

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-350310  
 (43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl. B60L 11/14  
 B60K 6/02  
 F02D 29/02  
 F02N 11/04  
 F02N 11/08  
 H01M 8/00

(21)Application number : 11-221934 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 05.08.1999 (72)Inventor : TABATA ATSUSHI  
 NAGANO SHUJI

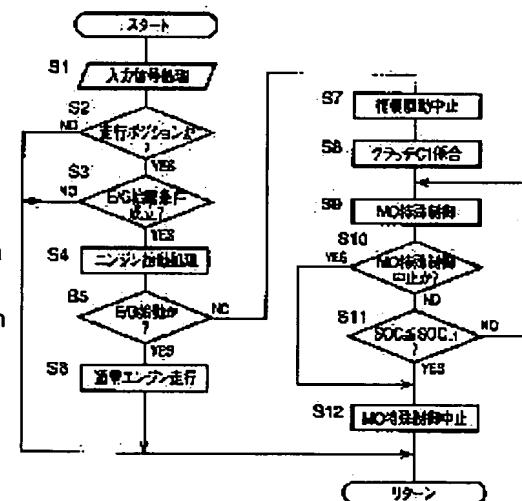
(30)Priority  
 Priority number : 11085300 Priority date : 29.03.1999 Priority country : JP

## (54) DRIVING SYSTEM OF MOVING BODY AND VEHICLE DRIVING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to prevent a feeling of tardiness caused by a delay in engine start during a shift from a motor running mode to an engine running mode.

**SOLUTION:** An engine as a driving source is driven to start in a step S4. In this case, a judgment of a step S5 becomes NO when the starting of the engine is slow, and a step S7 and the following steps are carried out. A clutch C1 is engaged to join the engine with a driving force transmission system. An engine starting electric motor MO is operated with torque larger than a starting case while the engine is operated with revolutions so that given driving force is generated for complementing a lack in driving force related with a delay in engine start.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 01.02.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

**[Claim(s)]**

[Claim 1] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than this source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for moving a mobile The drive system of the mobile characterized by establishing the auxiliary drive control means which uses said source of the 2nd driving force instead, and is operated exceeding the rated output of this source of the 2nd driving force if needed when [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate.

[Claim 2] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for moving a mobile, by the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more sources for migration of driving force When the starting time amount of this source of the 1st driving force exceeds predetermined time The drive system of the mobile characterized by establishing the auxiliary drive control means operated exceeding the rated output of this source of the 2nd driving force if needed while starting the source of the 2nd driving force where starting time amount is shorter than this source of the 1st driving force among these two or more sources for migration of driving force.

[Claim 3] Said source of the 1st driving force is the engine which operates by combustion of a fuel, and said source of the 2nd driving force is an electric motor which operates with electrical energy. While having an engine starting means to start in order to use said engine as said source for migration of driving force, said auxiliary drive control means In case said engine is started by said engine starting means, when starting of this engine is slow, or when starting of this engine cannot be performed The drive system of the mobile according to claim 1 or 2 characterized by being what uses said electric motor instead and operated exceeding the rated output of this electric motor if needed.

[Claim 4] It is the drive system of the mobile according to claim 3 which, as for said electric motor, electrical energy is supplied from a fuel cell, and is characterized by said auxiliary drive control means being what operates said electric motor exceeding the rated output by increasing the amount of generations of electrical energy of said fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed.

[Claim 5] It is the drive system of the mobile according to claim 3 characterized by being what operates this electric motor exceeding the rated output by, as for said electric motor, usually supplying electrical energy alternatively from either a fuel cell and a rechargeable battery, and said auxiliary drive control means's carrying out series connection of said fuel cell and rechargeable battery if needed, and supplying electrical energy to said electric motor.

[Claim 6] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than this source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for moving a mobile When [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate It has the auxiliary drive control means which generates driving force, using said source of the 2nd driving force instead. And said source of the 2nd driving force It is the drive system of the mobile characterized by said auxiliary drive control means being what increases the amount of generations of electrical energy of this fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed, and operates this electric motor in the electric motor which operates with the electrical energy supplied from a fuel cell.

[Claim 7] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for moving a mobile, by the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more sources for migration

of driving force When the starting time amount of this source of the 1st driving force exceeds predetermined time It has the auxiliary drive control means which starts the source of the 2nd driving force where starting time amount is shorter than this source of the 1st driving force among these two or more sources for migration of driving force, and generates driving force. And said source of the 2nd driving force It is the drive system of the mobile characterized by said auxiliary drive control means being what increases the amount of generations of electrical energy of this fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed, and operates this electric motor in the electric motor which operates with the electrical energy supplied from a fuel cell.

[Claim 8] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than this source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for moving a mobile The drive system of the mobile characterized by establishing the auxiliary drive control means which uses the source of the 3rd driving force which is not usually used as a source for migration of driving force as a source for migration of driving force when [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate.

[Claim 9] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for moving a mobile, by the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more sources for migration of driving force When the starting time amount of this source of the 1st driving force exceeds predetermined time Usually, the drive system of the mobile characterized by establishing the auxiliary drive control means which is the source of driving force which is not used as a source for migration of driving force, and uses the source of the 3rd driving force where starting time amount is shorter than this source of the 1st driving force as a source for migration of driving force.

[Claim 10] Said auxiliary drive control means is the drive system of the mobile according to claim 8 or 9 characterized by being what operates said source of the 3rd driving force exceeding the rated output if needed.

[Claim 11] While having an engine starting means for said source of the 1st driving force to be an engine which operates by combustion of a fuel, and to start in order to use this engine as said source for migration of driving force In case said engine is started by said engine starting means, when starting of this engine is slow, or when starting of this engine cannot be performed, said auxiliary drive control means Usually, the drive system of a mobile given in any 1 term of claims 8-10 characterized by being what uses the electric motor which is not used as a source for transit of driving force as said source of the 3rd driving force.

[Claim 12] Said source of the 3rd driving force is the drive system of the mobile according to claim 11 characterized by being an electric motor for engine starting.

[Claim 13] Said source of the 3rd driving force is the drive system of the mobile according to claim 11 characterized by being an electric motor for an auxiliary machinery drive.

[Claim 14] In the drive system for cars of the hybrid mold equipped with the engine which operates by combustion of a fuel, and the electric motor which operates with electrical energy as a source for transit of driving force for making it run a car A low-speed motor transit means to be at the predetermined low-speed transit time defined beforehand, and to run only said electric motor as a source of driving force at the time of Brake ON, A low-speed engine transit means to be at said predetermined low-speed transit time, and to run said engine as a source of driving force at the time of Brake OFF, The drive system for cars characterized by having a high-speed engine transit means to run said engine as a source of driving force rather than said predetermined low-speed transit at the time of high-speed transit.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIP are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]**

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the drive system of mobiles, such as a car, and relates to the drive system by which the smooth start engine performance is obtained especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] As a source for migration of driving force for moving a mobile, the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than the source of the 1st driving force is known. The drive system for cars of the hybrid mold equipped with the engine which operates by combustion of a fuel, and the electric motor which operates with electrical energy as a source of driving force for car transit is the example, and, generally engine one of rated output is [ a system ] larger than an electric motor. To the equipment indicated by JP,10-136508,A, the auxiliary transmission which is the example and consists of the epicyclic gear drive of a simple planetary mold is prepared, and various transit modes, such as motor transit mode which makes only an electric motor the source of driving force according to the engagement condition of two clutches, and engine transit mode which makes only an engine the source of driving force, are formed. And in such a drive system for cars, after an engine is generally also stopped at the time of a car halt and departing in motor transit mode, an engine is put into operation and, usually it switches to engine transit mode.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, if engine starting can be slow or it cannot start when putting an engine into operation and shifting to engine transit mode, after departing in motor transit mode in this way, even if driving force is insufficient, it may leave and come and admiration may be produced. If the mass electric motor with which a big output is obtained is carried as a source for transit of driving force, the lack of driving force can be mitigated or canceled by operating the electric motor to high power rather than usual at the time of engine starting improper etc., but while becoming the superfluous quality which is unnecessary at the time of the usual transit and becoming cost quantity, a large-sized and big installation tooth space is needed.

[0004] The place which succeeded in this invention against the background of the above situation, and is made into the purpose has rated output in improving the lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of sources of the 1st driving force, such as a large engine, or actuation ], rated output adopting a small small and cheap thing as sources of the 2nd driving force, such as an electric motor.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than the source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for the 1st invention to move a mobile in order to attain this purpose When [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate, said source of the 2nd driving force is used instead, and it is characterized by establishing the auxiliary drive control means operated exceeding the rated output of the source of the 2nd driving force if needed.

[0006] in addition, the rotational speed of the motor which "rated output" is the maximum output which can be used continuously, for example, it is "a motor output when reaching constant value in the range in which a temperature rise does not exceed a limit when continuous running of the motor is carried out with a nominal speed" in the case of an electric motor, and operates a nominal speed by "rated output. Even if it performs acceleration and deceleration by the maximum torque, it is an convenient rotational frequency."

Therefore, it can be made to operate exceeding the rated output, without spoiling the endurance of the source of driving force, if it is a short time.

[0007] Moreover, in the case of the electric motor to which the source of driving force operates with the electrical energy supplied from a fuel cell, the rated output of the source of driving force becomes settled by the lower one among the rated output of the amount of rated generations of electrical energy of a fuel cell, and an electric motor. That is, allowances are in the rated output of an electric motor, even if the amount of generations of electrical energy of a fuel cell reaches the amount of rated generations of electrical energy, when an electric motor does not reach rated output, the rated output of the source of driving force is prescribed by the amount of rated generations of electrical energy of a fuel cell, and the output of the electric motor when being operated in the amount of rated generations of electrical energy turns into rated output of the source of driving force. On the other hand, allowances are in the amount of rated generations of electrical energy of a fuel cell, and even if the output of an electric motor reaches rated output, when a fuel cell does not reach the amount of rated generations of electrical energy, the rated output of an electric motor turns into rated output of the source of driving force as it is.

[0008] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for the 2nd invention to move a mobile By the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more sources for migration of driving force, when the starting time amount of the source of the 1st driving force exceeds predetermined time While starting the source of the 2nd driving force where starting time amount is shorter than the source of the 1st driving force among two or more of the sources for migration of driving force, it is characterized by establishing the auxiliary drive control means operated exceeding the rated output of the source of the 2nd driving force if needed.

[0009] The 3rd invention is the engine with which the source of the 1st driving force of (a) above operates by combustion of a fuel in the drive system of the mobile of the 1st invention or the 2nd invention. Said source of the 2nd driving force is an electric motor which operates with electrical energy, and is (b). While having an engine starting means to start in order to use said engine as said source for migration of driving force (c) in case said engine is started by said engine starting means, said auxiliary drive control means When starting of the engine is slow, or when starting of the engine cannot be performed, said electric motor is used instead and it is characterized by being what is operated exceeding the rated output of the electric motor if needed.

[0010] It sets to the drive system of the mobile of the 3rd invention, and the 4th invention is (a). Electrical energy is supplied from a fuel cell and said electric motor is (b). Said auxiliary drive control means is characterized by being what operates said electric motor exceeding the rated output by increasing the amount of generations of electrical energy of said fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed.

[0011] In addition, it can be made to generate electricity exceeding the amount of rated generations of electrical energy, without spoiling the endurance of a fuel cell, if "the amount of rated generations of electrical energy" is the amount of the maximum generations of electrical energy which can be used continuously and it is a short time.

[0012] It sets to the drive system of the mobile of the 3rd invention, and the 5th invention is (a). Electrical energy is usually alternatively supplied from either a fuel cell and a rechargeable battery, and said electric motor is (b). Said auxiliary drive control means is characterized by being what operates the electric motor exceeding the rated output by carrying out series connection of said fuel cell and rechargeable battery if needed, and supplying electrical energy to said electric motor.

[0013] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than the source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for the 6th invention to move a mobile (a) When [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate It has the auxiliary drive control means which generates driving force, using said source of the 2nd driving force instead, and is (b). Said source of the 2nd driving force With the electric motor which operates with the electrical energy supplied from a fuel cell, said auxiliary drive control means is characterized by being what increases the amount of generations of electrical energy of the fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed, and operates the electric motor.

[0014] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for the 7th invention to move a mobile (a) By the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more

sources for migration of driving force, when the starting time amount of the source of the 1st driving force exceeds predetermined time It has the auxiliary drive control means which starts the source of the 2nd driving force where starting time amount is shorter than the source of the 1st driving force among two or more of the sources for migration of driving force, and generates driving force. And (b) Said source of the 2nd driving force is the electric motor which operates with the electrical energy supplied from a fuel cell, and said auxiliary drive control means is characterized by being what increases the amount of generations of electrical energy of the fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed, and operates the electric motor.

[0015] In the drive system of the mobile which has a source of the 1st driving force, and the source of the 2nd driving force where rated output is smaller than the source of the 1st driving force as a source for migration of driving force for the 8th invention to move a mobile When [ with slow actuation initiation of said source of the 1st driving force ] it cannot be made to case or operate, it is characterized by establishing the auxiliary drive control means which uses the source of the 3rd driving force which is not usually used as a source for migration of driving force as a source for migration of driving force.

[0016] In the drive system of the mobile which has two or more sources of driving force where the time amount which starting takes differs as a source for migration of driving force for the 9th invention to move a mobile By the case where at least one source of the 1st driving force starts among said two or more sources for migration of driving force, when the starting time amount of the source of the 1st driving force exceeds predetermined time Usually, it is characterized by establishing the auxiliary drive control means which is the source of driving force which is not used as a source for migration of driving force, and uses the source of the 3rd driving force where starting time amount is shorter than the source of the 1st driving force as a source for migration of driving force.

[0017] The 10th invention is characterized by said auxiliary drive control means being what operates said source of the 3rd driving force exceeding the rated output if needed in the drive system of the mobile of the 8th invention or the 9th invention.

[0018] The 11th invention is set to the drive system of which mobile of the 8th invention - the 10th invention. (a) Said source of the 1st driving force is an engine which operates by combustion of a fuel, and is (b). While having an engine starting means to start in order to use the engine as said source for migration of driving force (c) In case said engine is started by said engine starting means, said auxiliary drive control means When starting of the engine is slow, or when starting of the engine cannot be performed, it is characterized by being what uses the electric motor which is not usually used as a source for transit of driving force as said source of the 3rd driving force.

[0019] The 12th invention is characterized by said source of the 3rd driving force being an electric motor for engine starting in the drive system of the mobile of the 11th invention.

[0020] The 13th invention is characterized by said source of the 3rd driving force being an electric motor for an auxiliary machinery drive in the drive system of the mobile of the 11th invention.

[0021] In the drive system for cars of the hybrid mold equipped with the engine which operates by combustion of a fuel, and the electric motor which operates with electrical energy as a source for transit of driving force for the 14th invention to make it run a car (a) A low-speed motor transit means to be at the predetermined low-speed transit time defined beforehand, and to run only said electric motor as a source of driving force at the time of Brake ON, (b) A low-speed engine transit means to be at said predetermined low-speed transit time, and to run said engine as a source of driving force at the time of Brake OFF, (c) At the time of high-speed transit, it is characterized by having a high-speed engine transit means to run said engine as a source of driving force rather than said predetermined low-speed transit.

[0022] In addition, since "Brake ON" generates damping force, the condition that the operator succeeds in brakes operation is meant, and "Brake OFF" means the condition of not succeeding in brakes operation.

[0023]

[Effect of the Invention] In the drive system of the mobile of the 1st invention When [ with slow actuation initiation of the source of the 1st driving force where rated output is large ] it cannot be made to case or operate, in order to use the source of the 2nd driving force instead and to make it operate exceeding rated output if needed by the auxiliary drive control means, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of the source of the 1st driving force or actuation ] is improved rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc. as the source of the 2nd driving force.

[0024] Moreover, in order to compensate the lack of driving force using the source of the 2nd driving force which is a source for migration of driving force, For example, the move mode using the move mode using the source of the 2nd driving force to the source of the 1st driving force, Or when the actuation initiation

delay of the source of the 1st driving force at the time of shifting to the move mode using both the source of the 1st driving force and the source of the 2nd driving force and actuation are improper, in order to pull to high power, using the source of the 2nd driving force as it is and to make a mobile moved, As compared with the 8th invention and the 9th invention using the source of the 3rd driving force, while being able to increase driving force smoothly, control is easy.

[0025] When the starting time amount of the source of the 1st driving force exceeds predetermined time, the mobile system of the mobile of the 2nd invention While starting the source of the 2nd driving force where starting time amount is shorter than the source of the 1st driving force among two or more sources for migration of driving force by the auxiliary drive control means The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of the source of the 1st driving force or actuation ] is improved rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc. as a source of the 2nd driving force like the 1st invention, in order to make it operate exceeding the rated output of the source of the 2nd driving force if needed. Moreover, as compared with the 8th invention and the 9th invention using the source of the 3rd driving force, in order to compensate the lack of driving force using the source of the 2nd driving force which is a source for migration of driving force, while being able to increase driving force smoothly, it is the same as that of the 1st invention for control to be easy.

[0026] It is the case where the 3rd invention - the 5th invention use an engine as a source of the 1st driving force, and an electric motor is used as a source of the 2nd driving force. In case an engine is started by the engine starting means, when starting of the engine is slow, or when engine starting cannot be performed While driving force is generated by the auxiliary drive control means using the electric motor which is a source of the 2nd driving force The lack of driving force by which it is accompanied improper [ engine starting delay or starting ] is improved rated output adopting a small cheap and compact thing as an electric motor, since the electric motor is operated exceeding rated output if needed.

[0027] Thereby, in the case of the drive system for cars of the hybrid mold with which an engine and an electric motor are used as a source for transit of driving force, the thing which are formed even if it originates in engine starting delay at the time of the shift to engine transit mode (or engine + motor transit mode) from motor transit mode and which it comes, and admiration arises or engine starting therefore becomes improper transit impossible is prevented. Moreover, in order to compensate the lack of driving force using the electric motor which is a source for migration of driving force, In for example, the case of the engine starting delay at the time of the shift to engine transit mode or engine + motor transit mode from motor transit mode In order to pull and run to high power, using the electric motor which was being used in motor transit mode as it is, As compared with the 12th invention and the 13th invention using the electric motor for engine starting, or the electric motor for an auxiliary machinery drive, while being able to increase driving force smoothly, control is easy.

[0028] The amount of rated generations of electrical energy and rated output are able to all adopt a small cheap and compact thing as a fuel cell and an electric motor, and in order to operate an electric motor exceeding rated output by using a fuel cell as an electrical energy source of supply of the above-mentioned electric motor, and increasing the amount of generations of electrical energy of the fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy, a drive system is still cheaper and is constituted from the 4th invention by the compact. Moreover, compared with the case where it uses together with a rechargeable battery like the 5th invention, control is easy.

[0029] The 5th invention by the case where a fuel cell and a rechargeable battery are used as an electrical energy source of supply of the above-mentioned electric motor, and electrical energy is usually alternatively supplied from either In order to operate an electric motor exceeding rated output by said auxiliary drive control means's carrying out series connection of a fuel cell and rechargeable batteries, such as it, if needed, and supplying electrical energy to an electric motor, It is possible to adopt the cheap and compact thing which has the amount of rated generations of electrical energy small as a fuel cell like the 4th invention, and a drive system is still cheaper and is constituted by the compact.

[0030] The 6th invention is one embodiment of the 1st invention substantially, and the same operation effectiveness as the 1st invention is acquired. Moreover, the 7th invention is one embodiment of the 2nd invention substantially, and the same operation effectiveness as the 2nd invention is acquired. In addition, it is the electric motor to which the source of the 2nd driving force operates in the 6th invention of this etc., and the 7th invention with the electrical energy supplied from a fuel cell, and since an auxiliary drive control means is what increases the amount of generations of electrical energy of the fuel cell exceeding the amount of rated generations of electrical energy if needed, and operates an electric motor, it can adopt the cheap and compact thing which has the amount of rated generations of electrical energy small as a fuel cell. In

addition, although the source of the 2nd driving force which consists of the fuel cell and electric motor when the amount of generations of electrical energy of a fuel cell exceeds the amount of rated generations of electrical energy is made to operate exceeding the rated output (output specified in the amount of rated generations of electrical energy), the electric motor itself is not necessarily not necessarily operated exceeding the rated output of an electric motor.

[0031] In the drive system of the mobile of the 8th invention When [ with slow actuation initiation of the source of the 1st driving force where rated output is large ] it cannot be made to case or operate, in order to use the source of the 3rd driving force which is not usually used as a source for migration of driving force by the auxiliary drive control means as a source for migration of driving force, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of the source of the 1st driving force or actuation ] is improved rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc. as a source of the 2nd driving force.

[0032] When the starting time amount of the source of the 1st driving force exceeds predetermined time, the mobile system of the mobile of the 9th invention In order to use the source of the 3rd driving force where are the source of driving force which is not usually used as a source for migration of driving force by the auxiliary drive control means, and starting time amount is shorter than the source of the 1st driving force as a source for migration of driving force, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of the source of the 1st driving force or actuation ] is improved rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc. as sources for migration of driving force other than the source of the 1st driving force.

[0033] In the 10th invention, the lack of driving force by which it is accompanied improper [ the actuation initiation delay of the source of the 1st driving force or actuation ] can be improved much more effectively, rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc. as sources for migration of driving force other than sources of the 1st driving force, such as a source of the 2nd driving force, in order to operate the above-mentioned source of the 3rd driving force exceeding the rated output if needed.

[0034] The 11th invention - the 13th invention are the cases where an engine is used as a source of the 1st driving force. In case an engine is started by the engine starting means, when starting of the engine is slow, or when engine starting cannot be performed Since driving force is generated by the auxiliary drive control means using the electric motor of the source of the 3rd driving force, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ engine starting delay or starting ] is improved supposing that it is sources for migration of driving force other than sources of the 1st driving force, such as a source of the 2nd driving force of the 8th invention, and rated output adopting a small cheap and compact electric motor etc.

[0035] Thereby, in the case of the drive system for cars of the hybrid mold with which an engine and an electric motor are used as a source for transit of driving force, the thing which are formed even if it originates in engine starting delay at the time of the shift to engine transit mode (or engine + motor transit mode) from motor transit mode and which it comes, and admiration arises or engine starting therefore becomes improper transit impossible is prevented.

[0036] Even if it is at the predetermined low-speed transit time, in the 14th invention at the time of Brake OFF While running an engine as a source of driving force with a low-speed engine transit means In order to run an engine as a source of driving force similarly with a high-speed engine transit means rather than the predetermined low-speed transit at the time of high-speed transit, It compares, when running by operating an engine from the time of start at the time of the usual start from which breaks in an accelerator and it departs, putting an engine into operation in the middle of start acceleration and switching to engine transit from motor transit. The feeling of slowness accompanying the change is solved, and the smooth start engine performance is obtained. On the other hand, it is at the predetermined low-speed transit time, and since it runs only an electric motor as a source of driving force with a low-speed motor transit means, the reduction effectiveness of fuel consumption or exhaust gas which is one of the drive system features for cars of the hybrid mold equipped with the engine and the electric motor as a source for transit of driving force is fully enjoyable in the case of Brake ON (at i.e., the time of the creep transit which moves forward only by adjusting a brake force, or goes astern).

[0037]

[Embodiment of the Invention] Here, the 1st invention - the 13th invention are applied suitable for the drive system for cars of the hybrid mold equipped with the engine (source of the 1st driving force) which operates by combustion of a fuel, and the electric motor (source of the 2nd driving force) which operates with electrical energy as a source for transit of driving force for making it run a car (source for migration of driving force).

[0038] After departing as a drive system for cars of the above-mentioned hybrid mold in the motor transit mode it runs only with an electric motor, when putting an engine into operation and switching to engine transit mode or engine + motor transit mode, it is applied suitably, but while departing in engine transit mode, when operating an electric motor if needed and assisting, it may be applied to the various drive systems for cars.

[0039] as the electric motor (the electric motor used as a source for transit of the 14th invention of driving force is included) used as a source of the 2nd driving force -- dozens -- although it is desirable to use what [ about V ] that operates by the low battery comparatively cheap and compact -- several -- it is also possible to use the electric motor which operates by the high voltage of 100V grade. It not only generates torque as a source of driving force, but as an electric motor, the motor generator which can be generated electricity by carrying out a rotation drive with the kinetic energy of a car is used suitably. As an engine, a gasoline engine, a diesel power plant, etc. are used suitably.

[0040] It is possible to adopt various sources of driving force other than an engine or an electric motor as a source for migration of the 1st invention, the 2nd invention, the 8th invention, and the 9th invention of driving force.

[0041] Although starting of an engine is efficiently slow, and it can also constitute from the 3rd invention - the 5th invention, the 11th invention - the 13th invention at the time of engine starting so that [ driving force ] it may always be generated by the auxiliary drive control means For example, a starting delay decision means to judge whether engine starting is slower than the predetermined time defined beforehand is established, and only when it succeeds in decision of the purport that starting is slow, with the starting delay decision means, you may make it generate driving force by the auxiliary drive control means.

[0042] Although the engine starting means of the 3rd invention and the 11th invention is equipped with the electric motor for engine starting like the 12th invention and is constituted, using the electric motor which it has as a source for migration of driving force, the electric motor for an auxiliary machinery drive, etc., it may carry out cranking of the engine and may start.

[0043] Although electrical energy is supplied from a fuel cell in the 4th invention - the 7th invention, electrical energy may be supplied to the electric motor as a source of the 2nd driving force only from rechargeable batteries, such as a dc-battery, and the amount of supply of electrical energy can be increased to it, and it can be operated exceeding the rated output of an electric motor.

[0044] Although do not make into heat the chemical energy produced by oxidation of the fuel supplied from the outside, but it is made to change to direct electrical energy and the hydrogen-oxygen fuel cell is known widely, the fuel cell using other fuels, such as natural gas and alcohol, can also be used for a fuel cell.

[0045] Although the 5th invention carries out series connection of a fuel cell and the rechargeable battery and operates an electric motor by high power, it can also make a fuel cell generate in that case exceeding the amount of rated generations of electrical energy like the 4th invention. When making it generate electricity exceeding the amount of rated generations of electrical energy, it can also be regarded as one embodiment of the 4th invention.

[0046] Although driving force is generated using the source of the 3rd driving force in the 8th invention - the 13th invention, it is desirable not to generate driving force in a source of 3rd driving force independent, and to use together with sources for migration of driving force other than sources of the 1st driving force, such as a source of the 2nd driving force of the 8th invention. In that case, although it is not necessary to not necessarily operate sources for migration of driving force, such as a source of the 2nd driving force, exceeding rated output, it is possible to also make it operate exceeding rated output like the 1st invention - the 7th invention. In that case, it can also be regarded as one embodiment of the 1st invention - the 7th invention.

[0047] By the 12th invention, it is (a), for example. Said engine starting means It is constituted so that said engine may carry out cranking of the engine with the electric motor for said engine starting and may start in the condition of having been separated from the driving force transfer system. (b) Operating the electric motor for said engine starting with bigger torque than the time of said cranking, and rotating the engine, while connecting said engine to a driving force transfer system, said auxiliary drive control means is constituted so that driving force may be generated.

[0048] Although the electric motor for engine starting is used as a source of the 3rd driving force and the electric motor for an auxiliary machinery drive is used by the 13th invention in the 12th invention, on the occasion of implementation of other invention, the electric motor for engine starting of that etc. and the electric motor for an auxiliary machinery drive are not necessarily indispensable.

[0049] The low-speed engine transit means of the 14th invention and a high-speed engine transit means can

also use both an engine and an electric motor as a source of driving force if needed that what is necessary is just what uses an engine as a source of driving force at least.

[0050] Hereafter, the example of this invention is explained to a detail, referring to a drawing. Drawing 1 is the main point Fig. of the hybrid driving gear 10 which is the drive system for cars of the hybrid mold with which this invention was applied. This hybrid driving gear 10 is for FF (front engine front drive) cars, it has the gasoline engine 12 which operates by combustion of a fuel, the motor generator 14 which has a function as the electric motor which operates with electrical energy, and a generator, the epicyclic gear-type auxiliary transmission 16, the belt-type nonstep variable speed gear 18, and the differential gear 20, and driving force is transmitted to the front wheel (driving wheel) of the right and left which are not illustrated from output shafts 22R and 22L. The input shaft 38 of an engine 12, a motor generator 14, an auxiliary transmission 16, and a nonstep variable speed gear 18 is arranged in the sequence on the same axis. An engine 12 and a motor generator 14 are equivalent to the source for migration of driving force for moving the car which is a mobile, and the source for transit of driving force, an engine 12 is a source of the 1st driving force, and a motor generator 14 is a source of the 2nd driving force where rated output is smaller than an engine 12 and where starting time amount is short. Moreover, a nonstep variable speed gear 18 is the main change gear, and about three to 11 change gear ratio is obtained in this example before output shafts 22R and 22L.

[0051] An engine 12 is started by carrying out a rotation drive (cranking) by the electric motor 60 for engine starting (MO). This electric motor 60 is a DC motor, it is operated by low batteries, such as about 12V-36V, and electrical energy is supplied from the dc-battery 26 as accumulation-of-electricity equipment.

Crankshaft 12s of an engine 12, it connects with the above-mentioned electric motor 60 mechanically through gears, such as a belt. Auxiliary machinery 64 is connected through a gear and electromagnetic clutches 62, such as a belt, again at crankshaft 12s, and the rotation drive of the compressor of the air-conditioner as auxiliary machinery 64 etc. is carried out. The motor generator 24 is further connected through gears, such as a belt, at crankshaft 12s. This motor generator 24 is an electric motor for an auxiliary machinery drive, and electrical energy is supplied from a dc-battery 26.

[0052] what a dc-battery 26 supplies electrical energy also to said motor generator 14, and is operated -- it is -- this example -- about 36V -- the thing of a low battery is used comparatively and it charges serially during car transit by regenerative braking of a motor generator 14. While putting an engine 12 into operation with an electric motor 60 when a motor generator 14 cannot be operated as an electric motor when the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 falls below to a predetermined value namely, a dc-battery 26 is charged by carrying out a rotation drive and making a motor generator 24 generate with the engine 12. Thereby, always running using a motor generator 14 is possible except the time of failure. The amount SOC of accumulation of electricity of extent which can put an engine 12 into operation with an electric motor 60 is always secured to a dc-battery 26. In addition, in order to supply electrical energy to an electric motor 60, you may make it form the dc-battery of 12V grade independently [ a dc-battery 26 ].

[0053] The auxiliary transmission 16 is equipped with the 1st epicyclic gear drive 30 of the double planetary mold which approached mutually and was arranged in juxtaposition, and the 2nd epicyclic gear drive 32 of a simple planetary mold. These epicyclic gear drives 30 and 32 are RABINIYO molds with which the pinion gear by the side of the ring wheel of the carrier of the 1st epicyclic gear drive 30 and the pinion gear of the carrier of the 2nd epicyclic gear drive 32 are unified while having the common ring wheel R and Carrier C. And said motor generator 14 is connected with the sun gear S1 of the 1st epicyclic gear drive 30, and an engine 12 is connected with the sun gear S2 of the 2nd epicyclic gear drive 32 through the 1st clutch C1 and a damper gear 34. Moreover, while the sun gears S1 and S2, such as it, are connected with the 2nd clutch C2, the reaction force brake B connects with housing 44, as for Carrier C, rotation is prevented, and the ring wheel R is connected with the input shaft 38 of a nonstep variable speed gear 18 through the output member 36. Clutches C1 and C2 and the reaction force brake B are the things of the friction engagement type made to all carry out friction engagement with an actuator.

[0054] The above-mentioned sun gear S1 is connected to the 2nd clutch C2 prepared in the engine 12 side rather than the motor generator 14 through the connection member 40 of the shape of a cylinder arranged by penetrating the core of the motor generator 14 which adjoins the 1st epicyclic gear drive 30 and is arranged, and Rota of a motor generator 14 is being fixed to the mid-position of the connection member 40 by relative rotation impossible. a sun gear S2 -- the above-mentioned connection member 40 -- inserting in -- relativity -- while connecting with the 1st clutch C1 prepared in the engine 12 side rather than the motor generator 14 through the connection member 42 arranged pivotable, it connects with the 2nd clutch C2, without going via the 1st clutch C1. Moreover, said reaction force brake B is arranged so that the carrier C which begins to be prolonged from between an auxiliary transmission 16 and motor generators 14 to a periphery side may be

fixed to housing 44.

[0055] Thus, since both the epicyclic gear drives 30 and 32 consist of sun gears S1 and S2 and a common ring wheel R, and a total of four rotation elements of Carrier C, there being little engagement equipment of a clutch or a brake and ending etc. is constituted by that equipment is easy as a whole and the compact. Since it is the RABINIYO mold with which the pinion gear by the side of the ring wheel of the carrier of the 1st epicyclic gear drive 30 and the pinion gear of the carrier of the 2nd epicyclic gear drive 32 are unified especially, components mark decrease and it is constituted by still easier and the compact.

[0056] Moreover, while the sun gear S1 is connected to the 2nd clutch C2 through the connection member 40 of the shape of a cylinder arranged by penetrating the core of a motor generator 14 While it is being fixed to the mid-position of the connection member 40 by relative rotation impossible, Rota of a motor generator 14 a sun gear S2 the connection member 40 -- inserting in -- relativity, while connecting with the 1st clutch C1 through the connection member 42 arranged pivotable The connection member 42 is connected to the 2nd clutch C2, without going via the 1st clutch C1. The reaction force brake B Since the carrier C which begins to be prolonged from between an auxiliary transmission 16 and motor generators 14 to a periphery side is fixed to housing 44 and a ring wheel R is connected to the input shaft 38 of a nonstep variable speed gear 18 through the output member 36 as it is, The management (connection structure etc.) for connecting an engine 12, a motor generator 14, the reaction force brake B, and the output member 36 is easy.

[0057] Drawing 2 is the collinear Fig. which expresses the interrelation of the rotational frequency of each rotation elements S1, S2, R, and C of the above-mentioned auxiliary transmission 16 in a straight line, an axis of ordinate is a rotational frequency and the location and spacing of each rotation elements S1, S2, R, and C become settled uniquely by the gear ratio rho1 and rho2 of a connection condition or epicyclic gear drives 30 and 32. While the sun gears S1 and S2 which are input rotation elements are mutually located to the both ends of the opposite side on this collinear Fig., the ring wheel R which is a rotation element for an output is located between Carriers C and the sun gears S1 which are a rotation element for reaction force. In addition, spacing of each rotation elements S1, S2, R, and C in drawing 2 is not what was not necessarily correctly expressed based on gear ratio rho1 and rho2.

[0058] the actuation position (refer to drawing 6 ) of a shift lever when drawing 3 is drawing showing the relation between the engagement condition of clutches C1 and C2 and the reaction force brake B, and the gear change mode (an example) of an auxiliary transmission 16, it uses an engine 12 as a source of driving force and it uses a motor generator 14 as a source of driving force etc. -- a case -- dividing -- carrying out -- being shown . The "D" position of drawing 6 is the automatic gear change location which carries out advance transit while changing continuously the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18 according to operational status, such as an accelerator control input and the vehicle speed, according to the gear change conditions defined beforehand. The "M" position is the owner stage manual gear change location to which the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18 is gradually changed like an owner stage change gear by operating a shift lever in the "+" location or the "-" location. The "B" position is a stepless manual gear change location to which the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18 is continuously changed according to the cross-direction location of a shift lever. Moreover, "R" is the reverse location which reverses a car, "N" is a neutral location and "P" is a parked position which prevents transit of a car by the Parkin Grock device etc.

[0059] In drawing 3 , by making an engine 12 into the source of driving force, while making clutches C1 and C2 engaged, by both the "D", "M", and "B" positions that carry out advance transit, a change gear ratio is formed in the high-speed advance mode "2nd" of 1 by releasing the reaction force brake B. This high-speed advance mode "2nd" is equivalent to a high-speed stage. In that case, if slip engagement of the 1st clutch C1 is carried out, even when the engine low-speed advance mode "2nd (low speed)" in which engine start is possible is formed and a motor generator 14 cannot be used by a fall, failure, etc. of a dc-battery 26 of the amount SOC of accumulation of electricity, the creep torque of the advance direction can be generated with an engine 12, or a car can be started for the front. By the "R" position, while making the 1st clutch C1 and the reaction force brake B engaged, a change gear ratio is formed by releasing the 2nd clutch C2 in the high-speed go-astern mode "a high speed" of -1/rho 2 (rho 2 is the gear ratio (number of teeth of the number of teeth / ring wheel R of the = sun gear S2) of the 2nd epicyclic gear drive 32). In that case, if slip engagement of the 1st clutch C1 is carried out, even when the engine low-speed go-astern mode "a low speed (engine)" in which engine start is possible is formed like the time of advance and a motor generator 14 cannot be used by a fall, failure, etc. of a dc-battery 26 of the amount SOC of accumulation of electricity, the creep torque of the go-astern direction can be generated with an engine 12, or a car can be started back. Moreover, by both the "N" positions, while releasing clutches C1 and C2, the power transfer from an engine

12 is intercepted by making the reaction force brake B engaged.

[0060] By both the "D", "M", and "B" positions that make a motor generator 14 the source of driving force, while low-speed advance mode "1st" is formed and generating the creep torque of the advance direction at the time of a car halt by making the reaction force brake B engaged while releasing clutches C1 and C2, it departs according to accelerator actuation. The change gear ratio at this time is comparatively large at  $1/\rho_1$  ( $\rho_1$  is the gear ratio (number of teeth of the number of teeth / ring wheel R of the = sun gear S1) of the 1st epicyclic gear drive 30), and since big torque amplification is acquired, also in the big change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18, and the motor generator 14 conjointly operated by the about [ 36V ] electrical potential difference, practically satisfying creep torque and the practically satisfying start engine performance are obtained. This low-speed advance mode "1st" is a low-speed stage.

[0061] And after the number of rotations of an engine 12 synchronizes with a sun gear S2, it makes the 1st clutch C1 engaged, and the shift to high-speed advance mode "2nd" with an engine 12 from the above-mentioned low-speed advance mode "1st" stops the electric power supply to a motor generator 14 after that, and is made into unloaded condition while it releases the reaction force brake B and really rotates an auxiliary transmission 16, making the 2nd clutch C2 engaged.

[0062] Moreover, by releasing the reaction force brake B, while making both the clutches C1 and C2 engaged The change gear ratio which runs as a source of driving force both an engine 12 and the motor generator 14 is formed in the assistant mode "2nd (assistance)" of 1. If the 2nd clutch C2 is made engaged while releasing the 1st clutch C1 and the reaction force brake B, the change gear ratio which generates damping force will be formed in the regenerative-braking mode "2nd (regeneration)" of 1, carrying out regenerative control of the motor generator 14, and charging efficiently. In addition, assistant mode "2nd (assistance)" should just operate a motor generator 14 at the time of activation in high-speed advance mode "2nd" with an engine 12, and regenerative-braking mode "2nd (regeneration)" should just carry out regenerative control of the motor generator 14 while it releases the 1st clutch C1 and separates an engine 12 at the time of activation in high-speed advance mode "2nd" with an engine 12. Moreover, in the engine low-speed advance mode "2nd (low speed)" in which slip engagement of the 1st clutch C1 is carried out, assistant mode "2nd (assistance)" can operate a motor generator 14, and can also be performed.

[0063] Moreover, by both the "R" positions that make a motor generator 14 the source of driving force, while generating [ by making the reaction force brake B engaged, while releasing clutches C1 and C2 ] the creep torque of the go-astern direction at the time of a car halt by forming low-speed go-astern mode "a low speed (motor)", and making a motor generator 14 generate the torque of inverse rotation, according to accelerator actuation, it departs back. The change gear ratio at this time is comparatively large at  $-1/\rho_1$ , and since big torque amplification is acquired, also in the big change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18, and the motor generator 14 conjointly operated by the about [ 36V ] electrical potential difference, practically satisfying creep torque and the practically satisfying start engine performance are obtained. This low-speed go-astern mode "a low speed (motor)" is a low-speed stage. And what is necessary is to stop the electric power supply to a motor generator 14, and just to make it into unloaded condition, after the shift to high-speed go-astern mode "a high speed" with an engine 12 from this low-speed go-astern mode "a low speed (motor)" operates an engine 12 and makes the 1st clutch C1 engaged.

[0064] Proper use of the above-mentioned engine 12 and a motor generator 14 makes a parameter the vehicle speed and output torque (accelerator control input), and is (a) of drawing 4 . A map M1 or (b) It is set as shown in a map M2. Here, it is (a). On the map M1, although an engine 12 is used in the field of the high vehicle speed and high torque (accelerator control input size) and a motor generator 14 is used in the field of the low vehicle speed and low torque (accelerator control input smallness), in this example which uses the motor generator 14 of a low battery, the use range of a motor generator 14 is comparatively narrow, and is limited to the creep torque and few travel corridors at the time of a car halt. When maps M1 and M2 are chosen according to the transit conditions of cars, such as the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26, etc., for example, the amounts SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 are insufficient, a map M2 is chosen. Although drawing 4 is for advance transit, it is similarly defined about go-astern transit. In addition, it is also possible to use a motor generator 14 in assistance in the field of the above "2nd" which makes an engine 12 the source of driving force, and "2nd (low speed)." Moreover, the boundary line of each field changes according to the change gear ratio of a nonstep variable speed gear 18 etc.

[0065] Drawing 5 is drawing showing the control network which controls actuation of the hybrid driving gear 10 of this example. While various kinds of signals are inputted into ECU (Electronic Control Unit)50 from a switch, a sensor, etc. which are shown in the left-hand side of drawing 5 By outputting a control

signal etc. to various kinds of equipments which perform signal processing according to the program beforehand memorized by ROM etc., and are shown in right-hand side. For example, the vehicle speed V, the accelerator opening (control input of an accelerator pedal) theta, a shift position (actuated valve position of a shift lever), According to operational status, such as the amount SOC of dc-battery accumulation of electricity, and a control input of a foot brake, the gear change mode of an auxiliary transmission 16 is switched, or actuation of an engine 12 and a motor generator 14 is controlled.

[0066] The deceleration / torque configuration switch 52 of drawing 5 are constituted by the slide switch as shown in drawing 7, and is arranged near the shift lever etc. This adjusts the regenerative-braking torque of the motor generator 14 in case an auxiliary transmission 16 is in regenerative-braking mode "2nd (regeneration)" manually, and damping torque increases, so that it lengthens to the front. That is, according to the actuated valve position of this deceleration / torque configuration switch 52, Rhine in the regenerative-braking mode "2nd (regeneration)" of drawing 4 is moved up and down. Moreover, according to the actuated valve position of deceleration / torque configuration switch 52, an established state is expressed to the setting decelerating indicator 54 of drawing 8 as the backward arrow head by which die length becomes long, so that regenerative-braking torque becomes large. This setting decelerating indicator 54 is formed in an instrument panel.

[0067] Moreover, the controller (MO) 66 of drawing 5 performs output (torque) control of the electric motor 60 for engine starting, it is the inverter with which a controller (MG14) 68 and a controller (MG24) 70 perform output (torque) control, regenerative control, etc. of motor generators 14 and 24, and the electric oil pump 72 is for supplying oil pressure to said clutches C1 and C2 and Brake B, or ABS actuator 74 grade. The system indicator 76 becomes active when a shift lever is operated to the aforementioned "M" position or the "B" position, and as shown in drawing 9, it carries out the digital readout of the change gear ratio of the whole nonstep variable speed gear. When a change gear ratio does not light up by the "M" position and the "B" position for a certain reason, it succeeds in a fail judging. You may make it blink a change gear ratio at the time of fail.

[0068] Drawing 10 is the property Fig. of the leech hold oil pressure which maintains a car to a idle state. Leech hold oil pressure is the oil pressure of the wheel cylinder prepared in the wheel, is controlled by the ABS actuator 74 of drawing 5, and is controlled according to the pedal travel of a foot brake. At this example, the foot-brake upper switch 78 and foot-brake ROASUITCHI 80 of drawing 5 detect a pedal travel in two steps, in the field of BS1-BS2 where the amount of treading in of OFF of foot-brake ROASUITCHI 80 by ON (pedal travel) is small, a leech hold is carried out with 50% of oil pressure, and the foot-brake upper switch 78 carries out a leech hold with 100% of oil pressure in a two or more BS [ with the large amount of treading in from which foot-brake ROASUITCHI 80 is turned on ] field. In addition, the pedal travel of a foot brake is detected continuously, and as an alternate long and short dash line shows, you may make it change leech hold oil pressure continuously.

[0069] On the other hand, in case it starts in order to use an engine 12 as a source of driving force, signal processing is performed by said ECU50 according to the flow chart of drawing 11. At step S1, input signal processing of reading various kinds of signals required for this control is performed, and it judges whether the actuated valve position of a shift lever is a transit position, i.e., "D", "M", "B", or "R" in step S2 based on the signal supplied from a shift position switch 82 (refer to drawing 5). If it is a transit position, it will judge [ whether it shifts to engine transit mode or engine + motor transit mode from whether the engine starting conditions for using an engine 12 as a source of driving force for transit in step S3 are satisfied, and motor transit mode, and ] whether it puts into operation and runs an engine 12 simply. Specifically, it is (a) of said drawing 4. In a map M1 [ whether the conditions on which the vehicle speed V, the accelerator control input theta, etc. shift to engine low-speed advance mode "2nd (low speed)" or high-speed advance mode "2nd" with an engine 12 from the low-speed advance mode "1st" by the motor generator 14 are fulfilled, and ] Or it is (b) of drawing 4 by the lack of the amount of accumulation of electricity of a dc-battery 26 etc. It is whether to fulfill the conditions which are switched to a map M2 and newly perform engine low-speed advance mode "2nd (low speed)" or high-speed advance mode "2nd" with an engine 12.

[0070] And when engine starting conditions are satisfied, while carrying out cranking of the engine 12 with the electric motor 60 for engine starting in step S4, ignition timing control, fuel-injection control, etc. are performed. At the time of activation of this engine starting processing, the 1st clutch C1 is released and the engine 12 is separated from the driving force transfer system. The part which performs step S4 among signal processing by ECU50 is functioning as an engine starting means. Although the usual transit control which makes an engine 12 the source of driving force in step S6 will be performed at the following step S5 if it judges whether the engine 12 actually started and an engine 12 starts in the predetermined time amount

defined beforehand. When an engine 12 does not start in time amount predetermined by a certain reason, such as failure, less than [ step S7 ] is performed following step S5, and driving force is generated using the electric motor 60 for engine starting. The part which performs step S5 among signal processing by ECU50 is functioning as a starting delay decision means.

[0071] At step S7, the burden of the electric motor 60 made to generate driving force is mitigated by releasing an electromagnetic clutch 62 and separating auxiliary machinery 64. At step S8, the 1st clutch C1 is made engaged, an engine 12 is connected to an auxiliary transmission 16, and rotation of an engine 12 is made to be transmitted from output shafts 22R and 22L to a driving wheel through the driving force transfer system of an auxiliary transmission 16 and belt type nonstep variable speed gear 18 grade. It is made for the 2nd clutch C2 other than the 1st clutch C1 to be engaged at the time of advance transit, and is made for the reaction force brake B to be engaged at the time of go-astern transit. And in MO special control of step S9, an electric motor 60 is operated with bigger torque than the time of engine starting of step S4, and driving force is generated, rotating an engine 12. The output of an electric motor 60 is pulled up to the maximum exceeding rated output, the lack of driving force accompanying the starting delay of an engine 12 is specifically compensated, transit a car is enabled or predetermined driving force is generated. Since an electric motor 60 is a DC motor, such control is easily possible for it. The part which performs step S8 and S9 among signal processing by ECU50 is functioning as an auxiliary drive control means, and the electric motor 60 for engine starting is equivalent to the source of the 3rd driving force which is not usually used as a source for transit of driving force. Moreover, the starting time amount of an electric motor 60 can fully be shorter than an engine 12, and can generate driving force promptly. That is, this example is equivalent to the example of the 8th invention - the 12th invention.

[0072] In addition, a motor generator 14 is also operated at the time of special control of the above-mentioned electric motor 60, and the driving force which applied both outputs is generated. That is, when shifting to engine + motor transit mode, also when shifting to engine transit mode, of course, a motor generator 14 is operated with a predetermined output, and generates predetermined driving force with an electric motor 60 instead of an engine 12.

[0073] It judges whether MO special control is stopped, and in stopping, step S12 is performed immediately and it stops MO special control by step S10. When OFF actuation of the ignition switch (switch which switches ON of the drive system of a hybrid car and OFF) 84 of drawing 5 is carried out, for example, change actuation of the shift lever is carried out as termination conditions to the "N" position or the "P" position, MO special control passes beyond predetermined time, and engine starting processing of fuel injection etc. is being performed continuously, it is a time of an engine 12 starting etc. Moreover, at step S11, it judges whether the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 became one or less lower limit SOCL, and also when it becomes  $SOC <= SOCL_1$ , MO special control is stopped by step S12. A lower limit SOCL1 is defined on the basis of whether it remains, so that the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 can be equal to MO special control.

[0074] Thus, the hybrid driving gear 10 of this example In order to run an engine 12 as a source of driving force, in case an engine 12 is started by step S4, when starting of the engine 12 is slow Since decision of step S5 is set to NO, less than [ step S7 ] is performed and driving force is generated using the electric motor 60 for engine starting besides a motor generator 14, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the starting delay of an engine 12 or starting ] is improved rated output adopting a small cheap and compact thing as a motor generator 14 which is a source of the 2nd driving force. Thereby, in case it departs from the time of the shift to engine transit mode from motor transit mode, or an engine 12 as a source of driving force, the thing which are formed even if it originates in the starting delay of an engine 12 and which it comes, and admiration arises or starting of an engine 12 therefore becomes improper transit impossible is prevented.

[0075] In addition, although the lack of driving force is compensated with the above-mentioned example using the electric motor 60 for engine starting as a source of the 3rd driving force, the lack of driving force is also suppliable using the motor generator 24 for an auxiliary machinery drive. That is, predetermined driving force is generated in step S9, carrying out power running control of the motor generator 24, and rotating an engine 12 instead of using an electric motor 60. Although a motor generator 24 is an AC motor and it is controlled by the inverter, if temporary, the big torque exceeding rated output can be generated by designing so that a high current can be passed beforehand. In this case, it is equivalent to the example of the 13th invention.

[0076] It is also possible to start an engine 12 using the above-mentioned motor generator 24, and an electric motor 60 can be omitted in that case.

[0077] By moreover, the case where drawing 12 carries out special control of the motor generator 14 used as a source of the 2nd driving force for car transit, and the lack of driving force accompanying the starting delay of an engine 12 is compensated So that the lack of driving force accompanying [ steps SS1-SS6 are substantially / as steps S1-S6 of drawing 11 / the same, and ] the starting delay of an engine 12 may be compensated with a step SS 7 It runs by increasing the electrical energy amount of supply from a dc-battery 26, and operating a motor generator 14 with the large torque exceeding the rated output. Although a motor generator 14 is an AC motor and it is controlled by the inverter, if temporary, the big torque exceeding rated output can be generated by designing so that a high current can be passed beforehand.

[0078] It judges whether MG special control of a step SS 7 is stopped, and in stopping, a step SS 11 is performed immediately and it stops MG special control by the step SS 8. When OFF actuation of the ignition switch 84 is carried out, for example, change actuation of the shift lever is carried out as termination conditions to the "N" position or the "P" position, and engine starting processing of a step SS 4 is being performed continuously, it is a time of an engine 12 starting etc. Moreover, while judging whether the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 became two or less lower limit SOCL at a step SS 9, it judges whether the duration TS of MG special control became more than predetermined time T1 at a step SS 10, and also when it becomes  $SOC \leq SOCL2$  or  $TS \geq T1$ , MG special control is stopped by the step SS 11. It is set on the basis of whether it remains, so that the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 can be equal to MG special control, and a lower limit SOCL2 is defined on the basis of the thermal limitation of the motor generator 14 according [ fixed time amount T1 ] to continuation high power etc.

[0079] Also in this case, the same effectiveness as said example is acquired. In order to pull and run to high torque especially in the case of the engine starting delay at the time of the shift to engine transit mode or engine + motor transit mode from motor transit mode, using the motor generator 14 which was being used in motor transit mode as it is, while being able to increase driving force smoothly, as compared with the case where driving force is generated using an another electric motor 60 and an another motor generator 24 like said example, control is easy.

[0080] This example is an example of the 1st invention - the 3rd invention, the part which performs a step SS 4 among signal processing by ECU50 is functioning as an engine starting means, the part which performs a step SS 5 is functioning as a starting delay decision means, and the part which performs a step SS 7 is functioning as an auxiliary drive control means.

[0081] Drawing 13 and drawing 14 are one example of the 14th invention, are applied to said hybrid driving gear 10, and are performed by signal processing by ECU50. At step Q1, input signal processing of reading various kinds of signals required for this control is performed, and it judges whether the actuated valve position of a shift lever is a transit position, i.e., "D", "M", "B", or "R" in step Q2 based on the signal supplied from a shift position switch 82. If it is a transit position, in step Q3, the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 will judge whether it is three or less lower limit SOCL, and in  $SOC \leq SOCL3$ , it is (b) of said drawing 4 at step Q4. Although it runs only an engine 12 as a source of driving force according to the shown map M2, if it is  $SOC > SOCL3$ , less than [ step Q5 ] will be performed. A lower limit SOCL3 is defined on the basis of whether it remains, so that the amount SOC of accumulation of electricity of a dc-battery 26 carries out power running control and can run a motor generator 14.

[0082] At step Q5, foot-brake ROASUITCHI 80 judges whether abbreviation completeness gets into the foot brake by whether it is ON, and, in ON, it judges whether it is the one or less fixed low vehicle speed VL as which the vehicle speed V was beforehand determined at step Q6. Step Q6 will be for judging whether a car is an abbreviation idle state, and the low vehicle speed VL 1 is set as the value of abbreviation 0 in consideration of the detection error of a sensor etc., if it is  $V \leq VL1$ , it will set both the outputs of an engine 12 and a motor generator 14 to 0 at step Q7, and will save a fuel and power. Moreover, at step Q8, as shown in drawing 10, leech hold oil pressure is made into 100%, a wheel brake is operated with high oil pressure, and a car is held to a idle state.

[0083] When decision of the above-mentioned step Q5 is NO (i.e., when the BUREKIROA switch 80 is OFF), less than [ of drawing 14 / step Q9 ] is performed, and when decision of step Q6 is NO, the vehicle speed V performs less than [ of drawing 14 / step Q11 ], when larger than the low vehicle speed VL 1. At step Q9, the foot-brake upper switch 78 judges whether it is that a few is broken into the foot brake (BS1-BS2) by whether it is ON, and, in ON, it judges whether it is the two or less fixed low vehicle speed VL as which the vehicle speed V was beforehand determined at step Q14. the low vehicle speed VL 2 -- for example, drawing 4 (a) the maximum vehicle speed in the low-speed advance mode "1st" in a map M1, and abbreviation -- it is the same vehicle speed, and if it is  $V \leq VL2$ , while carrying out power running control

of the motor generator 14 at step Q15, the leech hold force is reduced to 50% at step Q16. the torque of a motor generator 14 -- irrespective of the leech hold force (50%) and the damping force of a foot brake -- abbreviation -- if it is a level flat way, it is set as the magnitude which generates the creep torque to which a car moves forward little by little. It is similarly set up at the time of go-astern transit. Therefore, the amount of treading in of a foot brake (pedal travel) is comparatively small (within the limits of BS1-BS2), and when the vehicle speed V is the two or less low vehicle speed VL, a car is made to \*\* by the motor generator 14 also with Accelerator OFF approximately, and creep transit can be carried out only by the strength of brakes operation like a common automatic car equipped with the torque converter.

[0084] On the other hand, also in ON, when decision of step Q9 is NO (i.e., when [ the case where treading-in actuation of the foot brake is not carried out, and when decision of step Q14 is NO ]), the vehicle speed V performs [ a foot brake ] less than [ step Q10 ], in being larger than the low vehicle speed VL 2. Drawing 4 which runs only an engine 12 as a source of driving force at step Q10 (b) A map M2 is set up, and it runs at step Q11, putting an engine 12 into operation with an electric motor 60 etc., and switching gear change mode according to a map M2. At step Q12, gear change control of a nonstep variable speed gear 18 is performed according to operational status, such as the vehicle speed V and the accelerator control input theta, or shift-lever actuation, and a leech hold is completely canceled at step Q13.

[0085] In this example, when treading-in actuation of the foot brake is not carried out (step Q9 is NO) In order to run only an engine 12 as a source of driving force according to a map M2, It compares, when running by operating an engine 12 from the time of start at the time of the usual start from which breaks in an accelerator and it departs, putting an engine 12 into operation in the middle of start acceleration and switching to engine transit from motor transit. The feeling of slowness accompanying the change is solved, and the smooth start engine performance is obtained. Since it runs only a motor generator 14 as a source of driving force in carrying out creep transit only by the strength of brakes operation on the other hand, if the amount of treading in of a foot brake (pedal travel) is comparatively small (within the limits of BS1-BS2), and it puts in another way when the vehicle speed V is the two or less low vehicle speed VL (step Q14 is YES), the reduction effectiveness of fuel consumption or exhaust gas which is one of the descriptions of the hybrid driving gear 10 is fully enjoyable.

[0086] In this case, the part which performs step Q15 among signal processing by ECU50 is functioning as a low-speed motor transit means, and the part which performs step Q11 is functioning as a low-speed engine transit means and a high-speed engine transit means.

[0087] Drawing 15 is the outline block diagram of the hybrid driving gear 100 which is the drive system for cars of the hybrid mold with which this invention was applied, and drawing 16 is a main point Fig. This hybrid driving gear 100 is for FR (front engine Riyad live) cars. The gasoline engine 102 which operates by combustion of a fuel, and the motor generator 104 which has a function as the electric motor which operates with electrical energy, and a generator It has as a source for migration of the car which is a mobile of driving force (source for transit of driving force), and driving force is transmitted to a rear wheel (driving wheel) on either side through a differential gear, an axle, etc. which are not illustrated through the gearing change gear section 108 from the torque converter barter 106. An engine 102 is a source of the 1st driving force, a motor generator 104 is a source of the 2nd driving force where rated output is smaller than an engine 102 and where starting time amount is short, and crankshaft 102s of an engine 102 is connected with 104s of motor shafts of a motor generator 104 through the input clutch 110 which is hydraulic friction engagement equipment.

[0088] An engine 102 is started when a rotation drive (cranking) is carried out through the driving gears 114, such as a timing belt and a chain, by the motor generator 112 for engine starting. This motor generator 112 is operated by low batteries, such as about 36V, and is alternatively connected to a rechargeable battery 118 and the fuel cell 120 of a hydrogen-oxygen mold through the power-source change-over switch 116, and while being operated with the electrical energy supplied from it etc., a rechargeable battery 118 is charged with the electrical energy generated by carrying out the rotation drive of the motor generator 112 with an engine 102. Similarly said motor generator 104 is operated by low batteries, such as about 36V, and it connects with a rechargeable battery 118 and a fuel cell 120 alternatively through the power-source change-over switch 122, and while being operated with the electrical energy supplied from it etc., a rechargeable battery 118 is charged with the electrical energy generated by making a motor generator 104 carry out regenerative braking at the time of the moderation under car transit etc. When starting of an engine 102 is slow, when it cannot be started, the power-source change-over switch 122 connects a rechargeable battery 118 and a fuel cell 120 to a serial if needed, and can supply the electrical energy of the high voltage to a motor generator 104 again. In addition, a rechargeable battery 118 can also be charged with a fuel cell

120.

[0089] While the above-mentioned motor generators 104 and 112 are equipped with the inverter which neither illustrates, the fuel cell 120 is equipped with the cooling system. Moreover, it has the rechargeable battery of 12V for various kinds of mounted computers etc., and charges through a DC-DC converter with a fuel cell 120 or a rechargeable battery 118.

[0090] Said torque converter 106 is equipped with the lock-up clutch 130 which links directly between the pump disk 124 connected with 104s of motor shafts, the turbine rotor 128 connected with the input shaft 126 of the gearing change gear section 108, and the pump disks 124, such as it, and turbine rotors 128, and the stator 132 from which rotation of an one direction is prevented with the one way clutch.

[0091] The gearing change gear section 108 is equipped with the 1st change gear 134 which performs yes and two steps of low changes, and the 2nd change gear 136 which can switch the gear ratio of one step of go-astern, and four steps of advance. The 1st change gear 134 is equipped with the epicyclic gear drive 138 of 1 set of simple planetary molds, a brake B0, a clutch C0, and an one way clutch F0, and is constituted.

Moreover, the 2nd change gear 136 is equipped with the epicyclic gear drives 140, 142, and 144 of 3 sets of simple planetary molds, a brake B1 - B4, clutches C1 and C2, and one way clutches F1 and F2, and is constituted. At a brake B0 - B4, and clutches C0-C2, all, it is friction engagement equipment of the multi-plate type engaged and released by the actuator, and the hydraulic circuit and oil pressure of the oil pressure control section 146 which are shown in drawing 15 are switched with a solenoid valve etc., by carrying out pressure regulation control, engagement and a release condition are switched and the gear ratio shown in drawing 17 according to the operating state is formed. Hydraulic oil is supplied to the oil pressure control section 146 from the electric oil pump 148, the mechanical oil pump by which a rotation drive is carried out in one with said pump disk 124 and which is not illustrated. In addition, since a motor generator 104, a torque converter 106, and the gearing change gear section 108 are constituted by the abbreviation symmetry target to the center line, the lower half of a center line is omitted in drawing 16.

[0092] For the hydraulic oil which is drawing showing a part of oil pressure control section 146, and was pumped up by the electric oil pump 148, drawing 18 is line pressure [ bulb / 150 / primary regulator ] PL according to accelerator opening etc. The pressure is regulated and hydraulic oil is supplied via the manual bulb 154 by which clutches C1 and C2 are mechanically connected with the shift lever 152 as a shift operating member, and a free passage condition is switched. Moreover, the engagement and a release condition are switched also for said input clutch 110 by the input clutch control solenoid 156.

[0093] "P" of drawing 17 is the parking formed when a shift lever 152 is operated to the "P" position of drawing 19, and rotation of an output shaft 158 (refer to drawing 16) is mechanically prevented by the mechanical Parkin Grock device which is not illustrated while power transfer is intercepted. "R" is a go-astern gear ratio formed when a shift lever 152 is operated to the "R" position. "N" is the neutral formed when a shift lever 152 is operated to the "N" position, and power transfer is intercepted. - "5th" is the advance gear ratio formed when a shift lever 152 is operated to the "D" position "1 st." A change gear ratio (= the rotational frequency of the rotational frequency / output shaft 158 of an input shaft 126) becomes small as it goes to "5th" from "1st." For example, (a) of drawing 20 It is switched by two or more solenoid operated directional control valves (AT solenoid 162 of drawing 22) according to the gear ratio change-over map (gear change map) to which the accelerator opening theta and the vehicle speed V were beforehand set as a parameter as a dotted line showed. Drawing 19 is an example of the shift pattern of a shift lever 152, it is switched by - "4th" "1 st" by "4" positions, is switched by - "3rd" "1 st" by "3" positions, is switched by "1st" and "2nd" by "2" positions, and is fixed to "1st" by the "L" position. (b) of drawing 20 A dotted line is a gear ratio change-over map in the case of "2" positions.

[0094] The continuous line of drawing 20 and drawing 21 is an example of the source change-over map of driving force in which an engine 102 and the use field (each travel corridor) of a motor generator (MG) 104 are shown, and the accelerator opening theta and the vehicle speed V are beforehand set to it as a parameter for every actuation position of a shift lever 152. By this example, it has two transit modes, the motor transit mode it runs only by the motor generator 104, and the engine transit mode it runs only with an engine 102, and in a motor travel corridor, it runs in motor transit mode and runs in engine transit mode in an engine travel corridor. (a) of drawing 20 The "D" position and (b) A comparison of "2" positions expands the use field (motor travel corridor) of a motor generator 104 to the high vehicle speed side for a while rather than 2nd gear ratio in the "D" position by "2" positions in which gear change is performed even for 2nd gear ratio. Moreover, drawing 21 (a) By the "L" position, the motor travel corridor is expanded to the high vehicle speed side for a while rather than 1st gear ratio in "2" positions. In addition, the source change-over map of driving force of "4" positions and "3" positions is drawing 20 (a). It is the same as the case of the

"D" position.

[0095] The sport mode switch 160 of said drawing 19 is (a) of drawing 20 , for example, when it is prepared near the shift lever 152 currently arranged beside the driver's seat and ON (pushing) actuation of this sport mode switch 160 is carried out. As a two-dot chain line shows, a motor travel corridor is made small. You may make it shift the gear change line of a gear ratio change-over map to a high vehicle speed side at the same time it makes a motor travel corridor small.

[0096] Drawing 22 is drawing showing the control network which controls actuation of the hybrid driving gear 100 of this example. While various kinds of signals are inputted into ECU (Electronic Control Unit)164 from a switch, a sensor, etc. which are shown in the left-hand side of drawing 22 By outputting a control signal etc. to various kinds of equipments which perform signal processing according to the program beforehand memorized by ROM etc., and are shown in right-hand side The operational status of the vehicle speed V, the accelerator opening (control input of an accelerator pedal) theta, a shift position (actuation position of a shift lever 152), etc., etc. is embraced. For example, switch the gear ratio of the gearing change gear section 108, or Actuation of an engine 102 and a motor generator 104 is controlled. The controller (MG104) 166 of drawing 22 and a controller (MG112) 168 are inverters which perform output (torque) control, regenerative control, etc. of motor generators 104 and 112.

[0097] And in case it starts in order to use an engine 102 as a source of driving force, signal processing is performed by ECU164 according to the flow chart of drawing 23 . Input signal processing of reading various kinds of signals required for this control at step R1 is performed. At step R2 Whether the engine starting conditions for using an engine 102 as a source for transit of driving force are satisfied For example, the actuation position of the shift lever 152 detected by the shift position sensor 170, It judges by whether it went into the engine travel corridor of the source change-over map of driving force shown in drawing 20 and drawing 21 as a continuous line based on the accelerator opening (control input of an accelerator pedal) theta detected by the vehicle speed V detected by the speed sensor 172, and the accelerator opening sensor 174.

[0098] If decision of the above-mentioned step R2 is YES (affirmation), while carrying out cranking of the engine 102 by the motor generator 112 for engine starting in step R3, ignition timing control, fuel-injection control, etc. will be performed. At the time of activation of this engine starting processing, the input clutch 110 is released and the engine 102 is separated from the driving force transfer system. The part which performs step R3 among signal processing by ECU164 is functioning as an engine starting means. Although change-over control of the gear ratio of the gearing change gear section 108 will be performed to drawing 20 at the following step R4 according to the usual gear change map shown by the dotted line in step R5 if it judges whether the engine 102 actually started and an engine 102 starts in the predetermined time amount defined beforehand When an engine 102 does not start in time amount predetermined by a certain reason, such as failure, less than [ step R6 ] is performed following step R4, a motor generator 104 is used instead of an engine 102, and predetermined driving force is generated. The part which performs step R4 among signal processing by ECU164 is functioning as a starting delay decision means.

[0099] At step R6, in order that the residue of the fuel of the fuel cell (FC) 120 detected by the fuel-cell-fuel residue sensor 176 may become below the predetermined value defined beforehand and may use a motor generator 104 as a source for transit of driving force, it judges whether electrical energy can be supplied from a fuel cell 120. When there are more residues of fuel cell fuel than a predetermined value, the series connection of a fuel cell 120 and the rechargeable battery 118 is carried out with said power-source change-over switch 122 at step R7, and electrical energy is supplied to a motor generator 104. Moreover, at step R8, permanent wave MENTO processing of a generation of electrical energy of a fuel cell 120 is performed, and the amount of generations of electrical energy is made [ many ] exceeding the amount of rated generations of electrical energy by time amount limitation. That is, it is made to increase temporarily to the amount which a long period of time is impossible for, and is usually used neither on a thermal problem nor the problem on durability. Thus, while using together a fuel cell 120 and a rechargeable battery 118, the output of a motor generator 104 can pull up exceeding rated output by increasing the amount of generations of electrical energy of a fuel cell 120 exceeding the amount of rated generations of electrical energy. Thereby, the lack of driving force accompanying the starting delay of an engine 102 is eased. The part which performs steps R7 and R8 among signal processing by ECU164 constitutes the auxiliary drive control means with the power-source change-over switch 122. That is, this example is equivalent to the example of the 4th invention - the 7th invention. In addition, on the occasion of implementation of the 4th invention, step R7 is not necessarily required, on the occasion of implementation of the 5th invention, step R8 is not necessarily required, and it is not necessarily required for a motor generator 104 to exceed the rated output on the

occasion of implementation of the 6th invention and the 7th invention.

[0100] At the following step R10, as gear change is performed to drawing 20 by the high vehicle speed side rather than the usual gear change map shown by the dotted line, driving force also with the big motor generator 104 with rated output smaller than an engine 102 is obtained.

[0101] On the other hand, when the residue of fuel cell fuel is [ decision of step R6 ] NO below in a predetermined value, while performing step R9 and operating a motor generator 104, using a rechargeable battery 118 independently, a gear change map is changed at step R10. It is desirable to enlarge the amount of modification of a gear change map at step R9 as compared with the case where it performs at step R10 in this case following steps R7 and R8 since the output of a motor generator 104 is low as compared with the time of activation of steps R7 and R8.

[0102] Thus, the hybrid driving gear 100 of this example In order to run an engine 102 as a source of driving force, in case an engine 102 is started at step R3, when starting of the engine 102 is slow If decision of step R4 is set to NO, less than [ step R6 ] is performed and there are residues of enough of fuel cell fuel, while carrying out the series connection of the fuel cell 120 and rechargeable battery 118 and supplying electrical energy to a motor generator 104 In order to operate a motor generator 104 exceeding rated output by increasing the amount of generations of electrical energy of a fuel cell 120 exceeding the amount of rated generations of electrical energy, The lack of driving force by which it is accompanied improper [ the starting delay of an engine 102 or starting ] is improved rated output adopting a small cheap and compact thing as a motor generator 104 which is a source of the 2nd driving force. Thereby, in case it departs from the time of the shift to engine transit mode from motor transit mode, or an engine 102 as a source of driving force, the thing which are formed even if it originates in the starting delay of an engine 102 and which it comes, and admiration arises or starting of an engine 102 therefore becomes improper transit impossible is prevented.

[0103] Moreover, as compared with the case where driving force is generated using an another electric motor 60 and an another motor generator 24 like said example, in order to pull and run to high torque in the case of the engine starting delay at the time of the shift to engine transit mode from motor transit mode, using the motor generator 104 which was being used in motor transit mode as it is, while being able to increase driving force smoothly, control is easy.

[0104] Moreover, in this example, a fuel cell 120 and a rechargeable battery 118 are used as an electrical energy source of supply of a motor generator 104. As opposed to electrical energy being alternatively supplied from either usually, when starting of an engine 102 is slow While carrying out the series connection of a fuel cell 120 and rechargeable batteries 118, such as it, and supplying electrical energy to a motor generator 104 In order to operate a motor generator 104 exceeding rated output by increasing the amount of generations of electrical energy of a fuel cell 120 exceeding the amount of rated generations of electrical energy, It is possible to adopt the cheap and compact thing which has the amount of rated generations of electrical energy small as a fuel cell 120, and the hybrid driving gear 100 is still cheaper, and is constituted by the compact.

[0105] As mentioned above, although the example of this invention was explained to the detail based on the drawing, this etc. is 1 operation gestalt to the last, and this invention can be carried out in the mode which added various modification and amelioration based on this contractor's knowledge.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

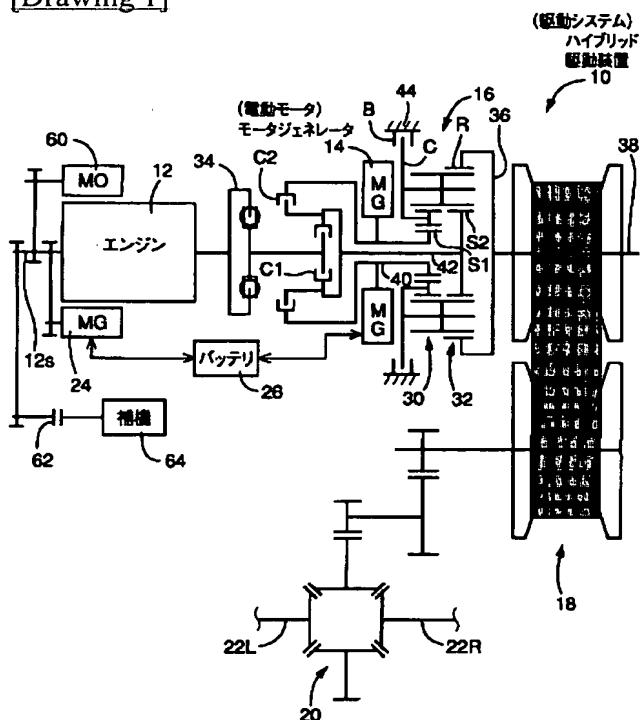
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

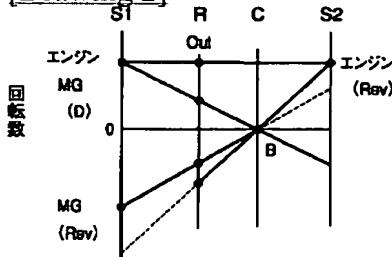
### [Drawing 9]

3.0

### [Drawing 1]



### [Drawing 2]



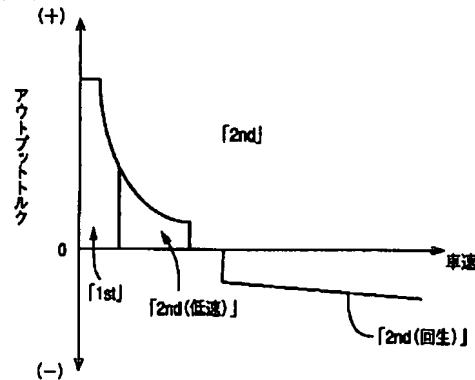
### [Drawing 3]

	操作ポジション	高速モード	C1	C2	B	変速比
エンジン12	D,M,B	2nd	○	○	×	1
		2nd(低速)	△	○	×	1
	R	高速	○	×	○	$-1/\rho 2$
		低速(エンジン)	△	×	○	$-1/\rho 2$
MG14	N		×	×	○	
	D,M,B	1st	×	×	○	$1/\rho 1$
		2nd(アシスト)	○	○	×	1
		2nd(回生)	×	○	×	1
	R	低速(モータ)	×	×	○	$-1/\rho 1$

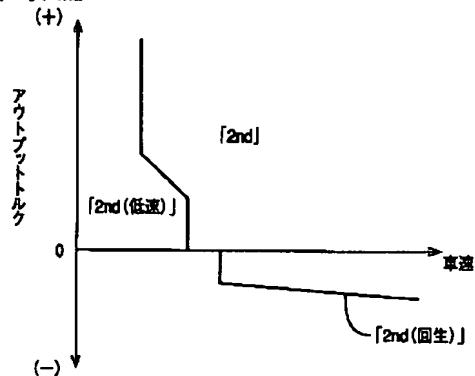
○ 係合 △ スリップ × 解放

[Drawing 4]

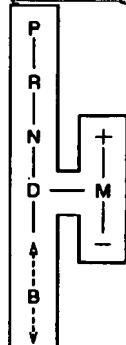
(a) マップM1



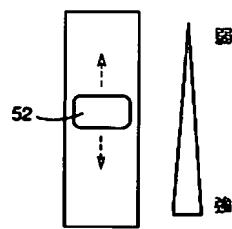
(b) マップM2



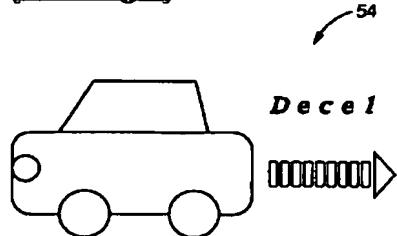
[Drawing 6]



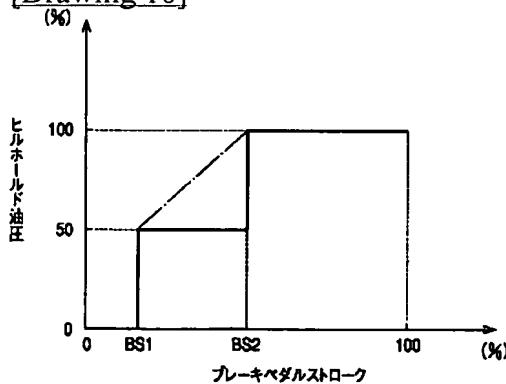
[Drawing 7]



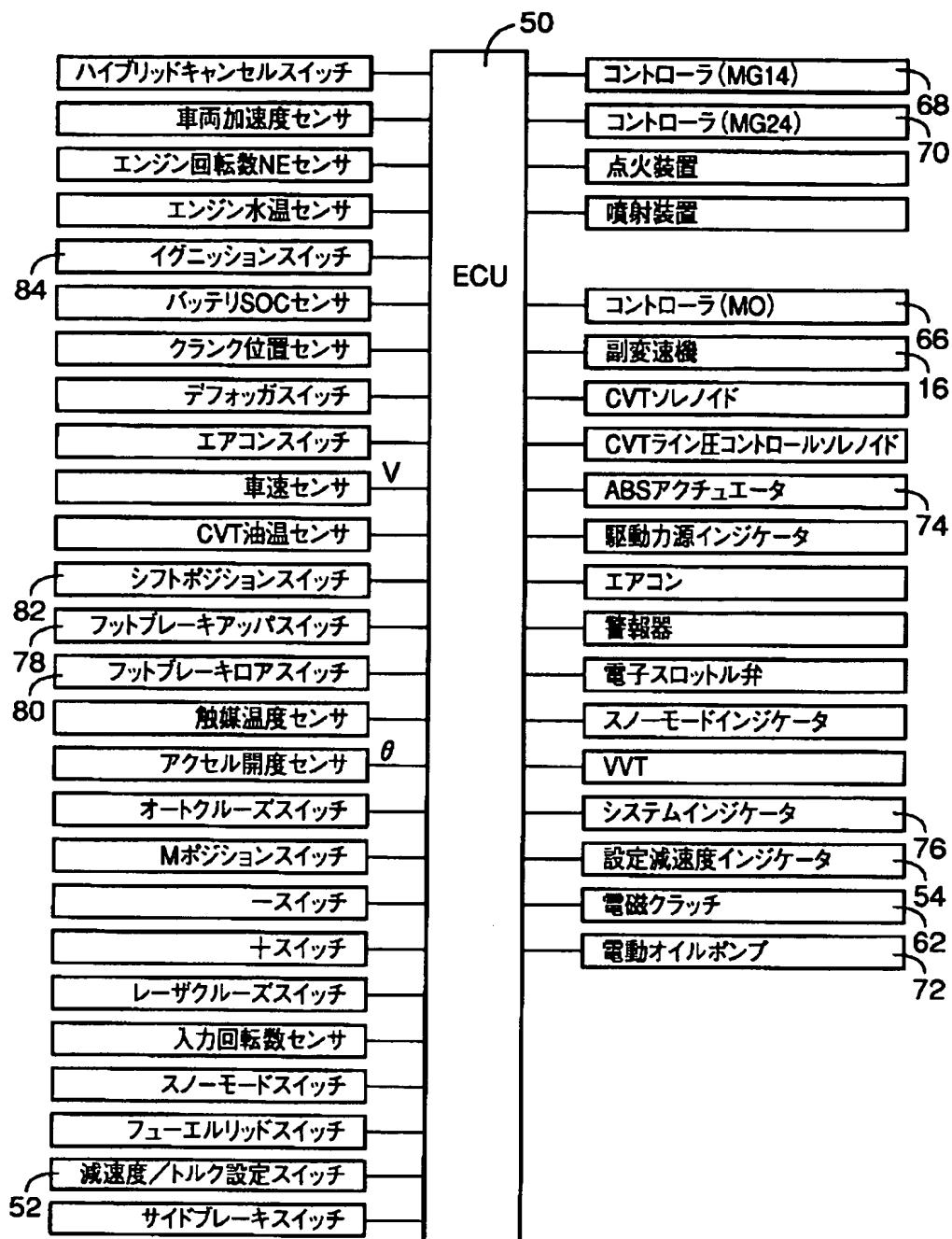
[Drawing 8]



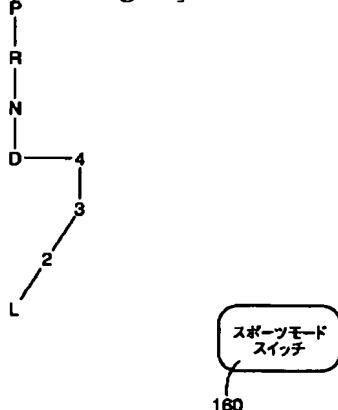
[Drawing 10]



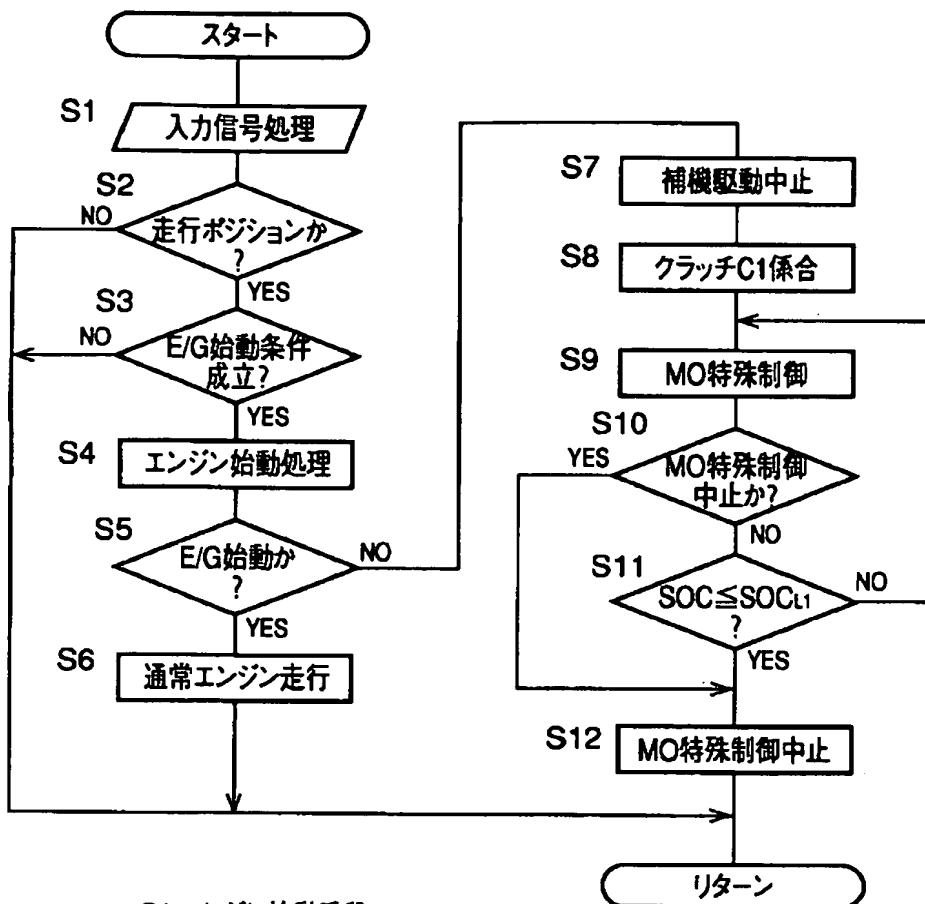
[Drawing 5]



[Drawing 19]



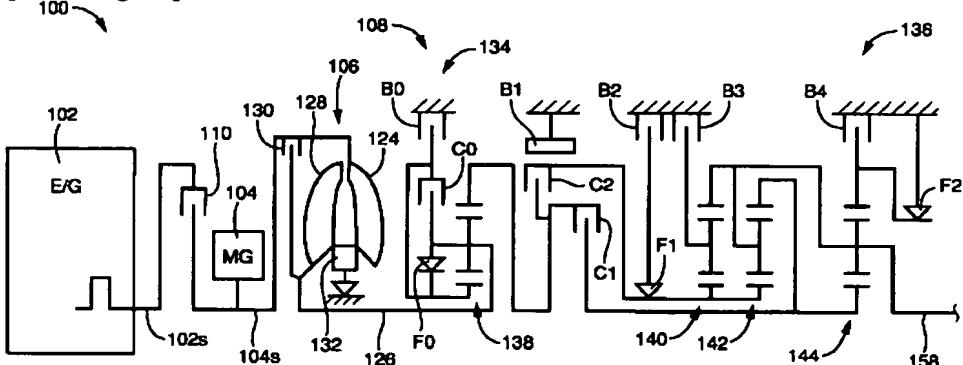
[Drawing 11]



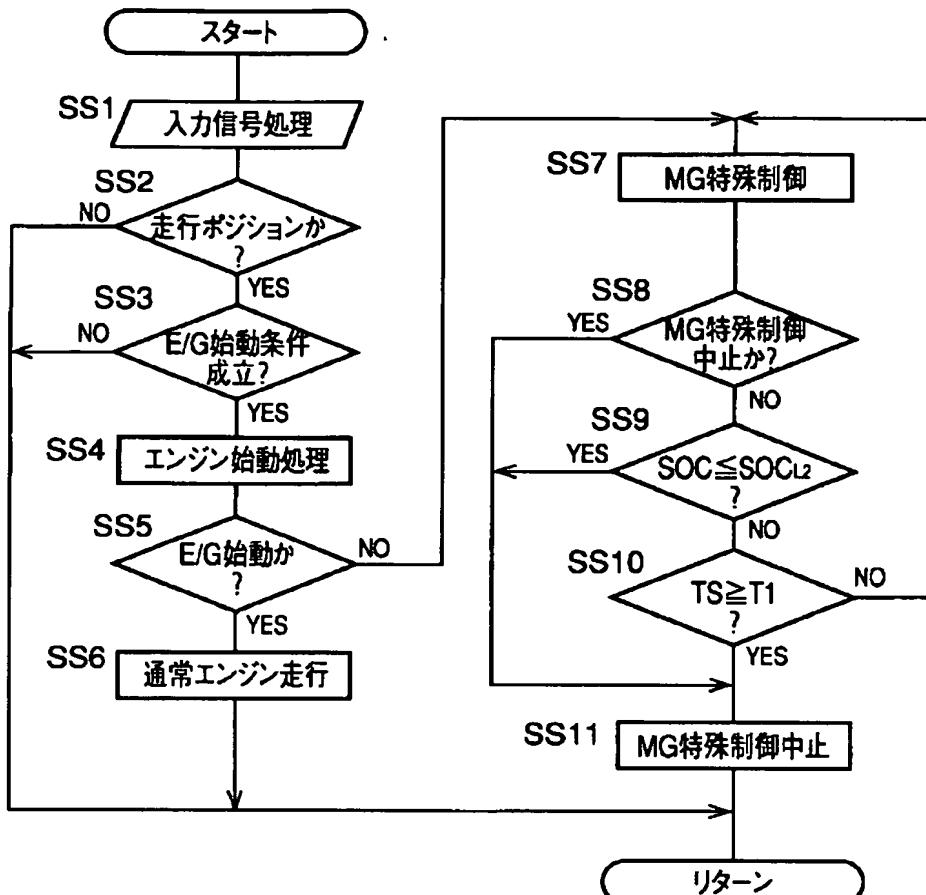
S4: エンジン始動手段

S8, S9: 補助駆動制御手段

[Drawing 16]



[Drawing 12]



SS4: エンジン始動手段

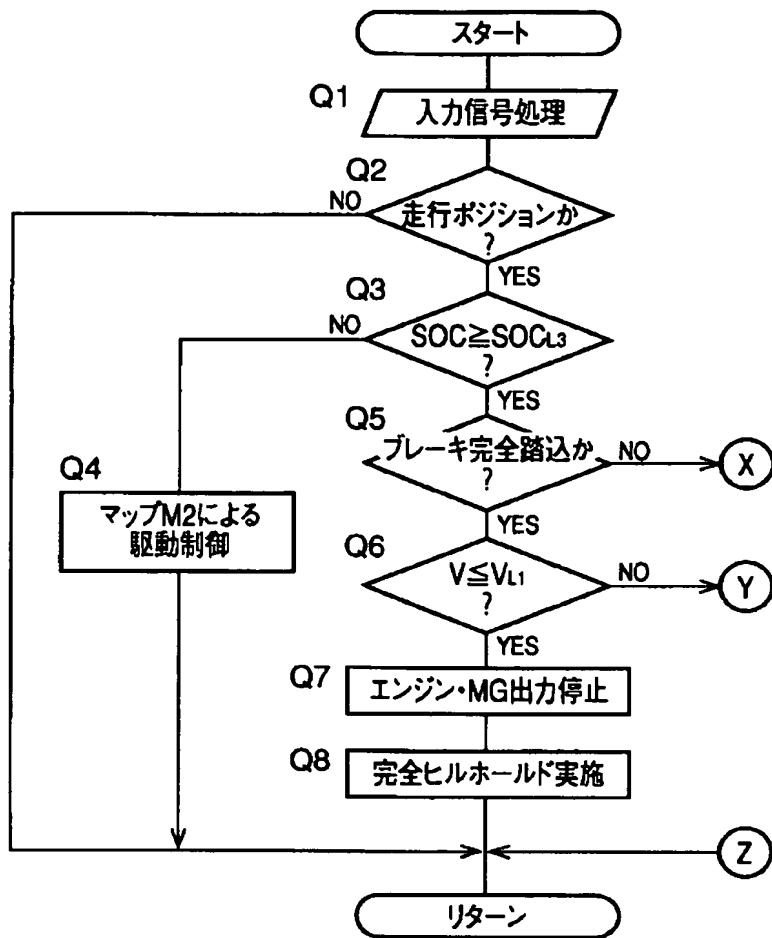
SS7: 補助駆動制御手段

[Drawing 17]

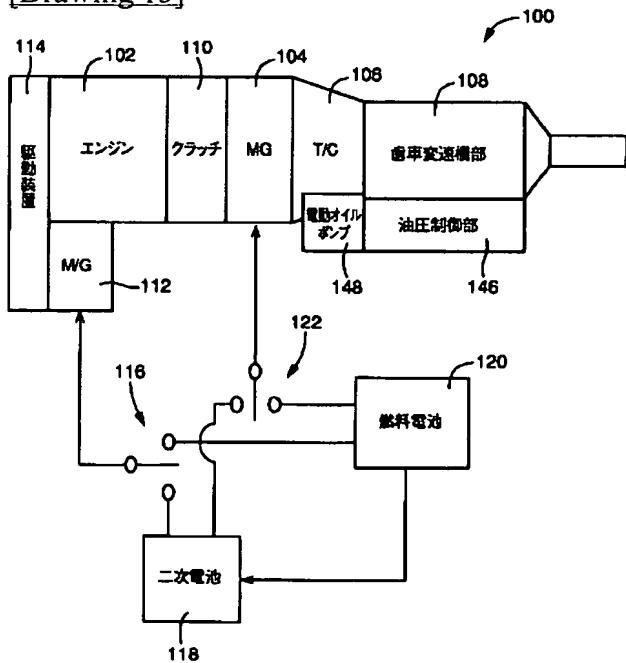
	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R			○	○				○			
N	○								○		
1st	○	○					◎	○		○	
2nd	◎	○				○			○		
3rd	○	○		◎	○				○	○	
4th	○	○	○		△				○		
5th		○	○	○	△						

○ 係合 ◎ エンジンブレーキ時係合 △ 係合するが動力伝達に關係無し

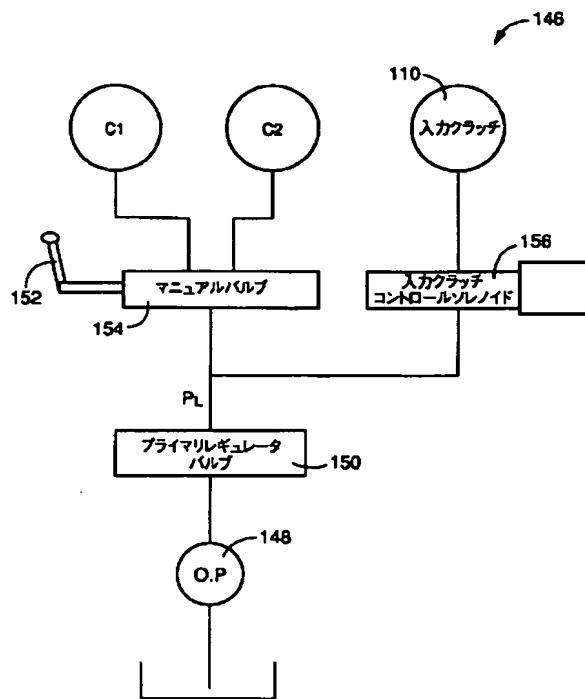
[Drawing 13]



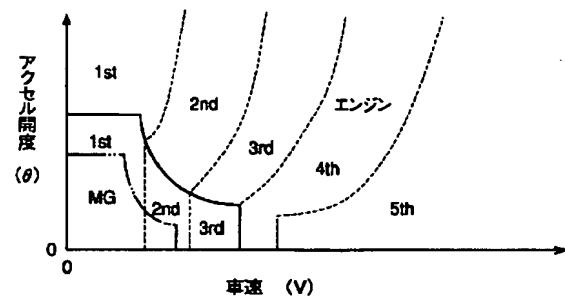
[Drawing 15]



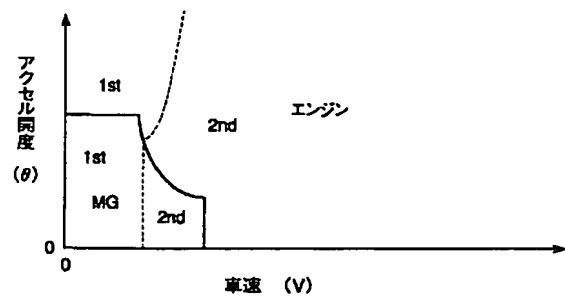
[Drawing 18]



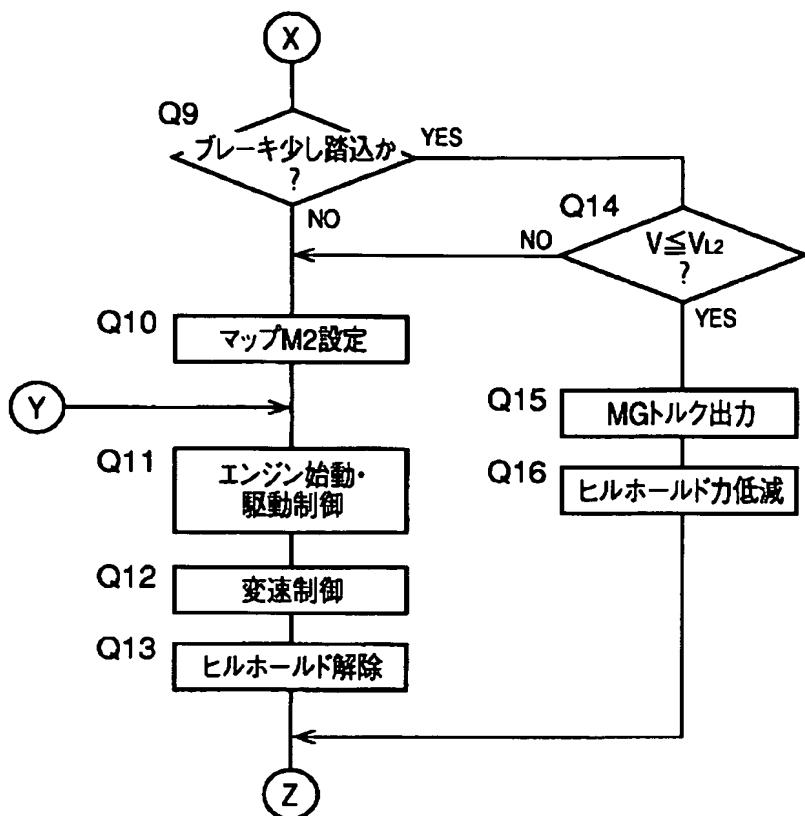
[Drawing 20]  
(a) 0ポジション



(b) 2ポジション



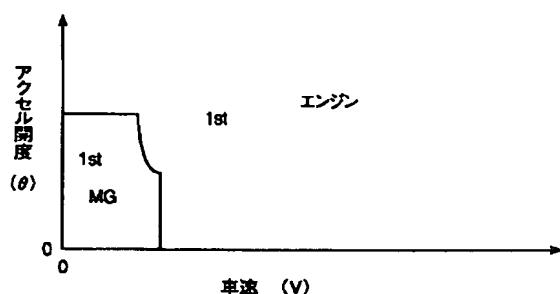
[Drawing 14]



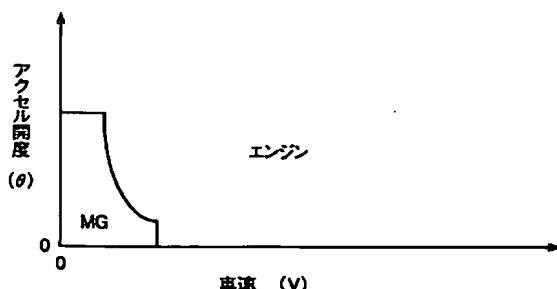
Q11:低速エンジン走行手段,高速エンジン走行手段

Q15:低速モータ走行手段

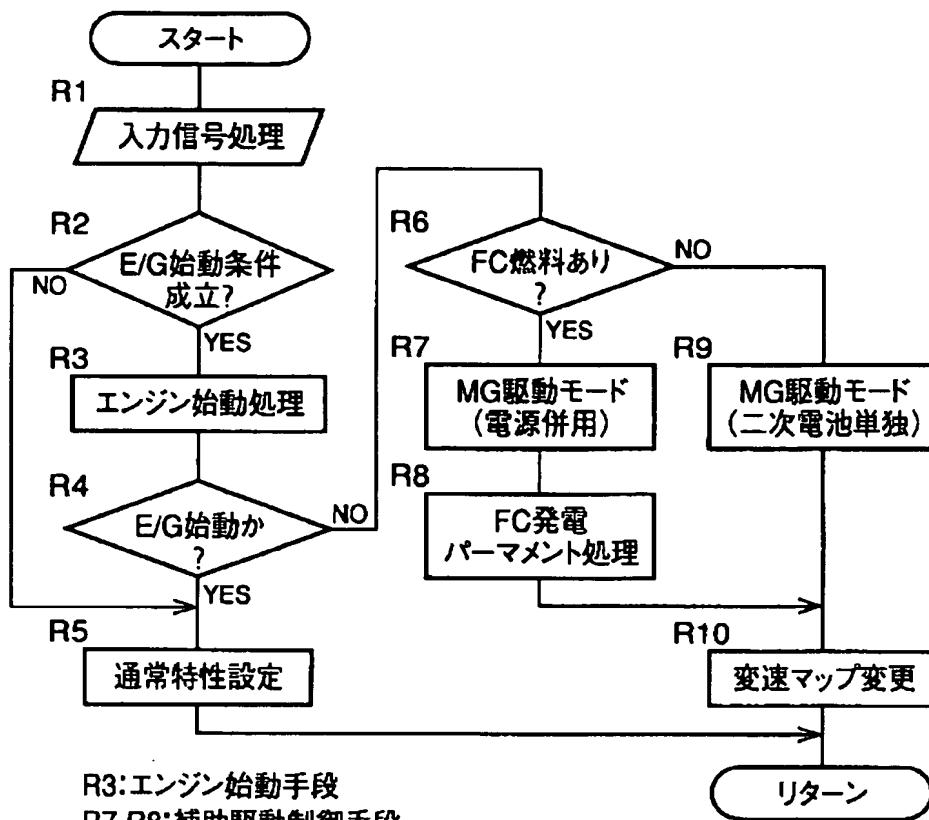
[Drawing 21]  
(a) Lポジション



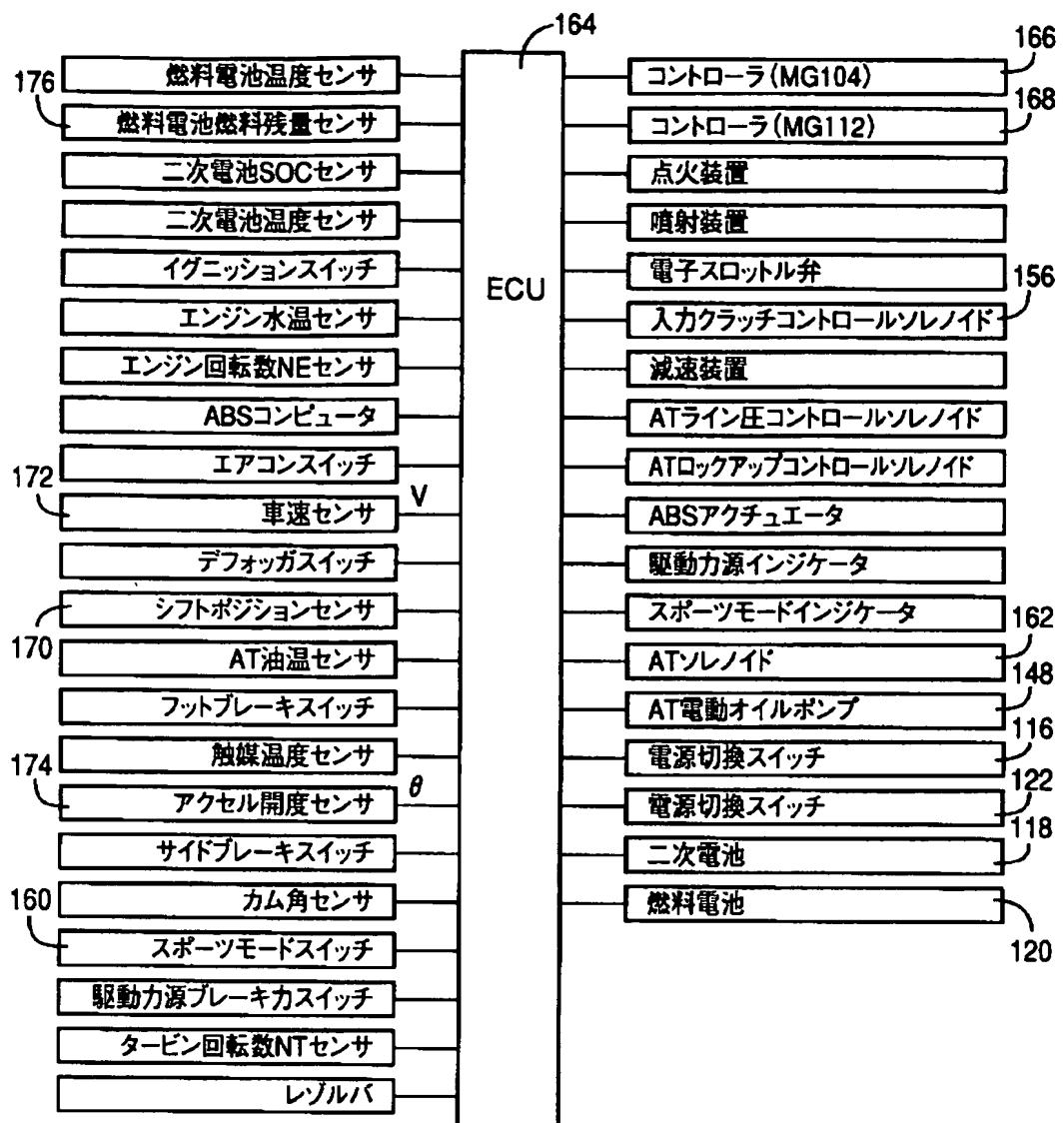
(b) Rポジション



[Drawing 23]



[Drawing 22]



[Translation done.]

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-350310  
 (43)Date of publication of application : 15.12.2000

(51)Int.Cl. B60L 11/14  
 B60K 6/02  
 F02D 29/02  
 F02N 11/04  
 F02N 11/08  
 H01M 8/00

(21)Application number : 11-221934 (71)Applicant : TOYOTA MOTOR CORP  
 (22)Date of filing : 05.08.1999 (72)Inventor : TABATA ATSUSHI  
 NAGANO SHUJI

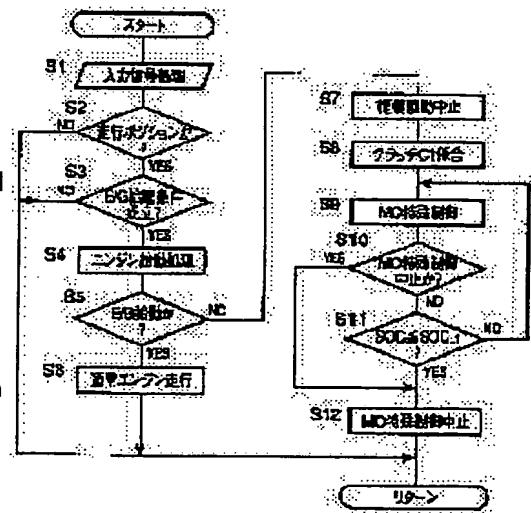
(30)Priority  
 Priority number : 11085300 Priority date : 29.03.1999 Priority country : JP

## (54) DRIVING SYSTEM OF MOVING BODY AND VEHICLE DRIVING SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To make it possible to prevent a feeling of tardiness caused by a delay in engine start during a shift from a motor running mode to an engine running mode.

**SOLUTION:** An engine as a driving source is driven to start in a step S4. In this case, a judgment of a step S5 becomes NO when the starting of the engine is slow, and a step S7 and the following steps are carried out. A clutch C1 is engaged to join the engine with a driving force transmission system. An engine starting electric motor MO is operated with torque larger than a starting case while the engine is operated with revolutions so that given driving force is generated for complementing a lack in driving force related with a delay in engine start.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-350310

(P2000-350310A)

(43)公開日 平成12年12月15日 (2000.12.15)

(51)Int.Cl.  
B 60 L 11/14  
B 60 K 6/02  
F 02 D 29/02  
3 2 1  
F 02 N 11/04

識別記号

F I  
B 60 L 11/14  
F 02 D 29/02  
F 02 N 11/04  
11/08

テーマコード(参考)  
3 G 0 9 3  
D 5 H 1 1 5  
3 2 1 B  
D  
L

審査請求 未請求 請求項の数14 OL (全 25 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平11-221934  
(22)出願日 平成11年8月5日 (1999.8.5)  
(31)優先権主張番号 特願平11-85300  
(32)優先日 平成11年3月29日 (1999.3.29)  
(33)優先権主張国 日本 (JP)

(71)出願人 000003207  
トヨタ自動車株式会社  
愛知県豊田市トヨタ町1番地  
(72)発明者 田端 淳  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(72)発明者 永野 周二  
愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内  
(74)代理人 100085361  
弁理士 池田 治幸 (外2名)

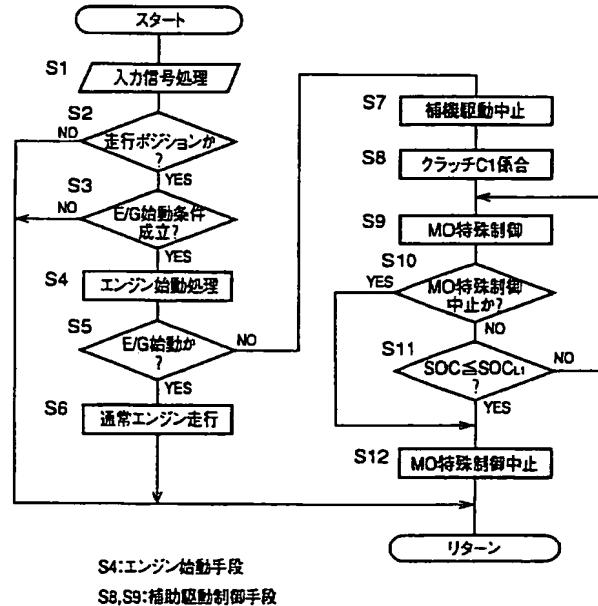
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 移動体の駆動システムおよび車両用駆動システム

(57)【要約】

【課題】 モータ走行モードからエンジン走行モードへ移行する際に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感などが発生することを防止する。

【解決手段】 エンジンを駆動力源として走行するためには、S1で入力信号処理、S2で走行位置かの判断が行われる。S2でNOの場合は、S3でE/G始動条件が成立するかの判断が行われる。S3でNOの場合は、S4でエンジン始動処理が行われる。S4でE/G始動かの判断がNOの場合は、S6で通常エンジン走行が実行される。S4でE/G始動かの判断がYESの場合は、S5でE/G始動かの判断が行われる。S5でYESの場合は、S6で通常エンジン走行が実行される。S5でNOの場合は、S7で補機駆動中止が実行される。S7で補機駆動中止が実行された場合は、S8でクラッチC1係合が実行される。S8でクラッチC1係合が実行された場合は、S9でMO特殊制御が実行される。S9でMO特殊制御が実行された場合は、S10でMO特殊制御中止かの判断が行われる。S10でNOの場合は、S11でSOC ≤ SOC<sub>L1</sub>かの判断が行われる。S11でYESの場合は、S12でMO特殊制御中止が実行される。S12でMO特殊制御中止が実行された場合は、リターンが実行される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、該第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第2駆動力源を代わりに使用し、必要に応じて該第2駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項2】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、該第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、該複数の移動用駆動力源のうち該第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させるとともに、必要に応じて該第2駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項3】 前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンで、前記第2駆動力源は電気エネルギーで作動する電動モータであり、

前記エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、該エンジンの始動が遅い場合或いは該エンジンの始動ができない場合には、前記電動モータを代わりに使用し、必要に応じて該電動モータの定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項1または2に記載の移動体の駆動システム。

【請求項4】 前記電動モータは、燃料電池から電気エネルギーが供給されるもので、

前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させることにより、前記電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項3に記載の移動体の駆動システム。

【請求項5】 前記電動モータは、通常は燃料電池および二次電池の何れか一方から択一的に電気エネルギーが供給されるもので、

前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池および二次電池を直列接続して前記電動モータに電気エネルギーを供給することにより、該電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項3に記載の移動体の駆動システム。

【請求項6】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、該第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動シ

ステムにおいて、

前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第2駆動力源を代わりに使用して駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて該燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて該電動モータを作動させるものであることを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項7】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、該第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、該複数の移動用駆動力源のうち該第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させて駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、

且つ、前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて該燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて該電動モータを作動させるものであることを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項8】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、該第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、通常は移動用駆動力源として使用しない第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項9】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、

前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、該第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であって該第1駆動力源よりも始動時間が短い第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする移動体の駆動システム。

【請求項10】 前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記第3駆動力源をその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする請求項8または9に記載の移動体の駆動システム。

【請求項11】 前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンであり、

該エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、

前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、該エンジンの始動が遅い場合或いは該エンジンの始動ができない場合には、通常は走行用駆動力源として使用しない電動モータを前記第3駆動力源として使用するものであることを特徴とする請求項8～10の何れか1項に記載の移動体の駆動システム。

【請求項12】 前記第3駆動力源はエンジン始動用の電動モータであることを特徴とする請求項11に記載の移動体の駆動システム。

【請求項13】 前記第3駆動力源は補機駆動用の電動モータであることを特徴とする請求項11に記載の移動体の駆動システム。

【請求項14】 車両を走行させるための走行用駆動力源として、燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムにおいて、

予め定められた所定の低速走行時であってブレーキONの時には前記電動モータのみを駆動力源として走行する低速モータ走行手段と、

前記所定の低速走行時であってブレーキOFFの時には前記エンジンを駆動力源として走行する低速エンジン走行手段と、

前記所定の低速走行よりも高速の走行時には前記エンジンを駆動力源として走行する高速エンジン走行手段と、を有することを特徴とする車両用駆動システム。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は車両等の移動体の駆動システムに係り、特に、スムーズな発進性能が得られる駆動システムに関するものである。

##### 【0002】

【従来の技術】 移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムが知られている。燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを車両走行用の駆動力源として備えているハイブリッド型の車両用駆動システムはその一例で、一般にエンジンの方が電動モータよりも定格出力が大きい。特開平10-136508号公報に記載されている装置はその一例で、シンプルプラネットリ型の遊星歯車装置から成る副変速機が設けられ、2つのクラッチの係合状態によって電動モータのみを駆動力源とするモータ走行モード、エンジンのみを駆動力源とするエンジン走行モードなど種々の走行モードが成立させられるようになっている。そして、このような車両用駆動システムにおいては、一般に車両停止時にはエンジンも停止させられ、モータ走行モードで発進してからエンジンを始動してエンジン走行モードに切り換えるようになっているのが普通である。

##### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このようにモータ走行モードで発進してからエンジンを始動してエンジン走行モードに移行する場合、エンジンの始動が遅かったり始動できなかったりすると、駆動力が不足してもたつき感を生じる可能性がある。大きな出力が得られる大容量の電動モータを走行用駆動力源として搭載しておけば、エンジンの始動不可時等にその電動モータを通常よりも高出力まで作動させることにより、駆動力不足を軽減或いは解消できるが、通常の走行時には必要ない過剰品質になってコスト高になるとともに、大型で大きな設置スペースが必要になる。

【0004】 本発明は以上の事情を背景として為されたもので、その目的とするところは、電動モータ等の第2駆動力源として定格出力が小さい小型で安価なものを採用しつつ、定格出力が大きいエンジン等の第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足を改善することにある。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】 かかる目的を達成するために、第1発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第2駆動力源を代わりに使用し、必要に応じてその第2駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0006】 なお、「定格出力」とは、連続して使用できる最大出力で、例えば電動モータの場合は、「モータを定格回転数で連続運転した時、温度上昇が限度を超えない範囲で一定値に達した時のモータ出力」で、定格回転数は「定格出力で運転するモータの回転速度。最大トルクで加減速を行っても支障のない回転数」である。したがって、短時間であれば駆動力源の耐久性を損なうことなく、その定格出力を越えて作動させることができる。

【0007】 また、駆動力源が、例えば燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータの場合、その駆動力源の定格出力は、燃料電池の定格発電量および電動モータの定格出力のうち低い方によって定まる。すなわち、電動モータの定格出力に余裕があり、燃料電池の発電量が定格発電量に達しても電動モータが定格出力に達しない場合は、燃料電池の定格発電量で駆動力源の定格出力は規定され、その定格発電量で作動させられる時の電動モータの出力が駆動力源の定格出力になる。一方、燃料電池の定格発電量に余裕があり、電動モータの出力が定格出力に達しても燃料電池が定格発電量に達しない場合は、電動モータの定格出力がそのまま駆動力源の定格出力になる。

【0008】第2発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、その複数の移動用駆動力源のうちその第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させるとともに、必要に応じてその第2駆動力源の定格出力を越えて作動させる補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0009】第3発明は、第1発明または第2発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンで、前記第2駆動力源は電気エネルギーで作動する電動モータであり、(b)前記エンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、(c)前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはそのエンジンの始動ができない場合には、前記電動モータを代わりに使用し、必要に応じてその電動モータの定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0010】第4発明は、第3発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記電動モータは、燃料電池から電気エネルギーが供給されるもので、(b)前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させることにより、前記電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0011】なお、「定格発電量」とは、連続して使用できる最大発電量で、短時間であれば燃料電池の耐久性を損なうことなくその定格発電量を越えて発電させることができる。

【0012】第5発明は、第3発明の移動体の駆動システムにおいて、(a)前記電動モータは、通常は燃料電池および二次電池の何れか一方から主に電気エネルギーが供給されるもので、(b)前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記燃料電池および二次電池を直列接続して前記電動モータに電気エネルギーを供給することにより、その電動モータをその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0013】第6発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、前記第2駆動力源を代わりに使用して駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、(b)前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させてその電動モータを作動させるものであることを特徴とする。

に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させてその電動モータを作動させるものであることを特徴とする。

【0014】第7発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、(a)前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、その複数の移動用駆動力源のうちその第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させて駆動力を発生させる補助駆動制御手段を有し、且つ、(b)前記第2駆動力源は、燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、前記補助駆動制御手段は、必要に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させてその電動モータを作動させるものであることを特徴とする。

【0015】第8発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、第1駆動力源と、その第1駆動力源よりも定格出力が小さい第2駆動力源と、を有する移動体の駆動システムにおいて、前記第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、通常は移動用駆動力源として使用しない第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0016】第9発明は、移動体を移動させるための移動用駆動力源として、始動に要する時間が異なる複数の駆動力源を有する移動体の駆動システムにおいて、前記複数の移動用駆動力源のうち少なくとも1つの第1駆動力源が始動される場合で、その第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であってその第1駆動力源よりも始動時間が短い第3駆動力源を移動用駆動力源として使用する補助駆動制御手段を設けたことを特徴とする。

【0017】第10発明は、第8発明または第9発明の移動体の駆動システムにおいて、前記補助駆動制御手段は、必要に応じて前記第3駆動力源をその定格出力を越えて作動させるものであることを特徴とする。

【0018】第11発明は、第8発明～第10発明の何れかの移動体の駆動システムにおいて、(a)前記第1駆動力源は燃料の燃焼で作動するエンジンであり、(b)そのエンジンを前記移動用駆動力源として使用するために始動するエンジン始動手段を備えているとともに、(c)前記補助駆動制御手段は、前記エンジン始動手段によって前記エンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはそのエンジンの始動ができない場合には、通常は走行用駆動力源として使用しない電動モータを前記第3駆動力源として使用するものであることを特徴とする。

【0019】第12発明は、第11発明の移動体の駆動システムにおいて、前記第3駆動力源はエンジン始動用

の電動モータであることを特徴とする。

【0020】第13発明は、第11発明の移動体の駆動システムにおいて、前記第3駆動力源は補機駆動用の電動モータであることを特徴とする。

【0021】第14発明は、車両を走行させるための走行用駆動力源として、燃料の燃焼で作動するエンジンと電気エネルギーで作動する電動モータとを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムにおいて、(a) 予め定められた所定の低速走行時であってブレーキONの時には前記電動モータのみを駆動力源として走行する低速モータ走行手段と、(b) 前記所定の低速走行時であってブレーキOFFの時には前記エンジンを駆動力源として走行する低速エンジン走行手段と、(c) 前記所定の低速走行よりも高速の走行時には前記エンジンを駆動力源として走行する高速エンジン走行手段と、を有することを特徴とする。

【0022】なお、「ブレーキON」は、制動力を発生するために運転者によってブレーキ操作が為されている状態を意味し、「ブレーキOFF」はブレーキ操作が為されていない状態を意味する。

【0023】

【発明の効果】第1発明の移動体の駆動システムにおいては、定格出力が大きい第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、補助駆動制御手段によって第2駆動力源を代わりに使用し、必要に応じて定格出力を越えて作動させるため、その第2駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0024】また、移動用駆動力源である第2駆動力源を用いて駆動力不足を補うため、例えば第2駆動力源を用いた移動モードから第1駆動力源を用いた移動モード、或いは第1駆動力源および第2駆動力源の両方を用いた移動モードへ移行する際の第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可の場合、第2駆動力源をそのまま用いて高出力まで引っ張って移動体を移動させることになるため、第3駆動力源を用いる第8発明や第9発明に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0025】第2発明の移動体の移動システムは、第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、補助駆動制御手段により複数の移動用駆動力源のうち第1駆動力源よりも始動時間が短い第2駆動力源を始動させるとともに、必要に応じてその第2駆動力源の定格出力を越えて作動させるため、第1発明と同様に第2駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。また、移動用駆動力源である第2駆動力源を用いて駆動力不足を補うため、第3駆動力源を用いる第8発明や第9発明に比較して、

駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易であることも第1発明と同様である。

【0026】第3発明～第5発明は、第1駆動力源としてエンジンを使用し、第2駆動力源として電動モータを使用する場合であり、エンジン始動手段によってエンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはエンジンの始動ができない場合には、補助駆動制御手段によって第2駆動力源である電動モータを用いて駆動力が発生させられるとともに、その電動モータは必要に応じて定格出力を越えて作動させられるため、電動モータとして定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジンの始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0027】これにより、例えばエンジンおよび電動モータが走行用駆動力源として用いられるハイブリッド型の車両用駆動システムの場合、モータ走行モードからエンジン走行モード（或いはエンジン+モータ走行モード）への移行時に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感が生じたり、エンジンの始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。また、移動用駆動力源である電動モータを用いて駆動力不足を補うため、例えばモータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していた電動モータをそのまま用いて高出力まで引っ張って走行することになるため、エンジン始動用の電動モータや補機駆動用の電動モータを用いる第12発明や第13発明に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0028】第4発明では、上記電動モータの電気エネルギー供給源として燃料電池が用いられ、その燃料電池の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、電動モータを定格出力を越えて作動させるため、燃料電池および電動モータとして何れも定格発電量、定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、駆動システムが一層安価でコンパクトに構成される。また、第5発明のように二次電池と併用する場合に比べて制御が容易である。

【0029】第5発明は、上記電動モータの電気エネルギー供給源として燃料電池および二次電池が用いられ、通常は何れか一方から逐一的に電気エネルギーが供給される場合で、前記補助駆動制御手段は、必要に応じてそれ等の燃料電池および二次電池を直列接続して電動モータに電気エネルギーを供給することにより、電動モータを定格出力を越えて作動させるため、第4発明と同様に燃料電池として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、駆動システムが一層安価でコンパクトに構成される。

【0030】第6発明は、実質的に第1発明の一実施態様で、第1発明と同様の作用効果が得られる。また、第

7発明は、実質的に第2発明の一実施態様で、第2発明と同様の作用効果が得られる。加えて、これ等の第6発明、第7発明では、第2駆動力源が燃料電池から供給される電気エネルギーで作動する電動モータで、補助駆動制御手段は、必要に応じてその燃料電池の発電量をその定格発電量を越えて増大させて電動モータを作動させるものであるため、燃料電池として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能である。なお、燃料電池の発電量が定格発電量を越えることにより、その燃料電池および電動モータから構成される第2駆動力源は、その定格出力（定格発電量で規定される出力）を越えて作動させられることになるが、電動モータ自体は必ずしも電動モータの定格出力を超えて作動せられるわけではない。

【0031】第8発明の移動体の駆動システムにおいては、定格出力が大きい第1駆動力源の作動開始が遅い場合或いは作動させることができない場合に、補助駆動制御手段によって通常は移動用駆動力源として使用しない第3駆動力源を移動用駆動力源として使用するため、第2駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0032】第9発明の移動体の移動システムは、第1駆動力源の始動時間が所定時間を越える場合には、補助駆動制御手段によって通常は移動用駆動力源として使用しない駆動力源であって第1駆動力源よりも始動時間が短い第3駆動力源を移動用駆動力源として使用するため、第1駆動力源以外の移動用駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0033】第10発明では、必要に応じて上記第3駆動力源をその定格出力を越えて作動させるため、第2駆動力源等の第1駆動力源以外の移動用駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、第1駆動力源の作動開始遅れや作動不可に伴う駆動力不足を一層効果的に改善できる。

【0034】第11発明～第13発明は、第1駆動力源としてエンジンを使用する場合であり、エンジン始動手段によってエンジンが始動させられる際に、そのエンジンの始動が遅い場合或いはエンジンの始動ができない場合には、補助駆動制御手段によって第3駆動力源の電動モータを用いて駆動力が発生させられるため、第8発明の第2駆動力源など第1駆動力源以外の移動用駆動力源として定格出力が小さい安価でコンパクトな電動モータ等を採用しつつ、エンジンの始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。

【0035】これにより、例えばエンジンおよび電動モータが走行用駆動力源として用いられるハイブリッド型の車両用駆動システムの場合、モータ走行モードからエ

ンジン走行モード（或いはエンジン+モータ走行モード）への移行時に、エンジンの始動遅れに起因してもたつき感が生じたり、エンジンの始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0036】第14発明では、所定の低速走行時であってもブレーキOFFの時には、低速エンジン走行手段によりエンジンを駆動力源として走行するとともに、その所定の低速走行よりも高速の走行時には高速エンジン走行手段によって同じくエンジンを駆動力源として走行するため、アクセルを踏み込んで発進する通常の発進時には発進当初からエンジンを作動させて走行することになり、発進加速の途中でエンジンを始動してモータ走行からエンジン走行に切り換える場合に比較して、その切換えに伴うもたつき感が解消し、スムーズな発進性能が得られる。一方、所定の低速走行時であってブレーキONの場合、すなわちブレーキ力を調整するだけで前進したり後進したりするクリープ走行時には、低速モータ走行手段により電動モータのみを駆動力源として走行するため、エンジンおよび電動モータを走行用駆動力源として備えているハイブリッド型の車両用駆動システムの特徴の一つである燃費や排ガスの低減効果を十分に享受できる。

### 【0037】

【発明の実施の形態】ここで、第1発明～第13発明は、車両を走行させるための走行用駆動力源（移動用駆動力源）として、燃料の燃焼で作動するエンジン（第1駆動力源）と電気エネルギーで作動する電動モータ（第2駆動力源）とを備えているハイブリッド型の車両用駆動システムに好適に適用される。

【0038】上記ハイブリッド型の車両用駆動システムとしては、電動モータのみで走行するモータ走行モードで発進した後に、エンジンを始動してエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへ切り換える場合に好適に適用されるが、エンジン走行モードで発進するとともに必要に応じて電動モータを作動させてアシストする場合など、種々の車両用駆動システムに適用され得る。

【0039】第2駆動力源として使用される電動モータ（第14発明の走行用駆動力源として使用される電動モータを含む）としては、数十V程度の比較的低電圧で作動する安価でコンパクトなものを用いることが望ましいが、数百V等の高電圧で作動する電動モータを用いることも可能である。電動モータとしては、駆動力源としてトルクを発生するだけでなく、車両の運動エネルギーで回転駆動されることにより発電することが可能なモータジェネレータが好適に用いられる。エンジンとしては、ガソリンエンジンやディーゼルエンジンなどが好適に用いられる。

【0040】第1発明、第2発明、第8発明、第9発明の移動用駆動力源としては、エンジンや電動モータ以外

の種々の駆動力源を採用することが可能である。

【0041】第3発明～第5発明、第11発明～第13発明では、エンジンが性能的に始動が遅く、エンジンの始動時には常に補助駆動制御手段によって駆動力が発生させられるように構成することもできるが、例えばエンジンの始動が予め定められた所定時間よりも遅いか否かを判断する始動遅れ判断手段を設け、その始動遅れ判断手段によって始動が遅い旨の判断が為された場合にのみ補助駆動制御手段によって駆動力を発生させるようにしても良い。

【0042】第3発明、第11発明のエンジン始動手段は、例えば第12発明のようにエンジン始動用の電動モータを備えて構成されるが、移動用駆動力源として備えられている電動モータや補機駆動用の電動モータなどを用いてエンジンをクランкиングして始動するものでも良い。

【0043】第2駆動力源としての電動モータには、第4発明～第7発明では燃料電池から電気エネルギーが供給されるようになっているが、バッテリ等の二次電池のみから電気エネルギーが供給されるものでも良く、電気エネルギーの供給量を増大させるなどして電動モータの定格出力を越えて作動させることができる。

【0044】燃料電池は、外部から供給される燃料の酸化によって生じる化学的エネルギーを熱にせず、直接電気エネルギーに変化せるもので、水素-酸素燃料電池が広く知られているが、天然ガスやアルコールなどの他の燃料を用いる燃料電池を採用することもできる。

【0045】第5発明は、燃料電池および二次電池を直列接続して電動モータを高出力で作動させるが、その場合に、燃料電池を第4発明のように定格発電量を越えて発電させることもできる。定格発電量を越えて発電せざる場合は、第4発明の一実施態様と見做すこともできる。

【0046】第8発明～第13発明では第3駆動力源を用いて駆動力を発生させるが、第3駆動力源単独で駆動力を発生させるのではなく、第8発明の第2駆動力源など第1駆動力源以外の移動用駆動力源と併用することが望ましい。その場合に、第2駆動力源等の移動用駆動力源は、必ずしも定格出力を越えて作動させる必要はないが、第1発明～第7発明のように定格出力を越えて作動せざることも可能である。その場合は、第1発明～第7発明の一実施態様と見做すこともできる。

【0047】第12発明では、例えば(a)前記エンジン始動手段は、前記エンジンが駆動力伝達系から切り離された状態で、前記エンジン始動用の電動モータによりそのエンジンをクランкиングして始動するように構成され、(b)前記補助駆動制御手段は、前記エンジンを駆動力伝達系に接続するとともに前記エンジン始動用の電動モータを前記クランкиング時よりも大きなトルクで作動させて、そのエンジンを回転させながら駆動力を発生さ

せるように構成される。

【0048】第12発明では第3駆動力源としてエンジン始動用の電動モータが用いられ、第13発明では補機駆動用の電動モータが用いられるが、他の発明の実施に際してはそれ等のエンジン始動用の電動モータ、補機駆動用の電動モータは必ずしも必須のものではない。

【0049】第14発明の低速エンジン走行手段および高速エンジン走行手段は、少なくともエンジンを駆動力源として使用するものであれば良く、必要に応じてエンジンおよび電動モータの両方を駆動力源として使用することも可能である。

【0050】以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図1は、本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムであるハイブリッド駆動装置10の骨子図である。このハイブリッド駆動装置10はFF(フロントエンジン・フロントドライブ)車両用のもので、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジン12と、電気エネルギーで作動する電動モータおよび発電機としての機能を有するモータジェネレータ14と、遊星歯車式の副変速機16と、ベルト式の無段変速機18と、差動装置20とを備えており、出力軸22R、22Lから図示しない左右の前輪(駆動輪)に駆動力が伝達される。エンジン12、モータジェネレータ14、副変速機16、および無段変速機18の入力軸38は、同一の軸線上にその順番で配設されている。エンジン12およびモータジェネレータ14は、移動体である車両を移動させるための移動用駆動力源、走行用駆動力源に相当するもので、エンジン12は第1駆動力源であり、モータジェネレータ14はエンジン12よりも定格出力が小さく且つ始動時間が短い第2駆動力源である。また、無段変速機18は主変速機で、本実施例では出力軸22R、22Lまでの間で3～11程度の変速比が得られるようになっている。

【0051】エンジン12は、エンジン始動用の電動モータ(MO)60によって回転駆動(クランкиング)されることにより始動させられるようになっている。この電動モータ60は直流モータで、12V～36V程度等の低電圧で作動させられるものであり、蓄電装置としてのバッテリ26から電気エネルギーが供給されるようになっている。エンジン12のクランクシャフト12sは、ベルト等の伝動装置を介して上記電動モータ60に機械的に連結されている。クランクシャフト12sにはまた、ベルト等の伝動装置および電磁クラッチ62を介して補機64が接続され、補機64としてのエアコンのコンプレッサ等を回転駆動するようになっている。クランクシャフト12sには更に、ベルト等の伝動装置を介してモータジェネレータ24が接続されている。このモータジェネレータ24は補機駆動用の電動モータで、バッテリ26から電気エネルギーが供給されるようになっている。

【0052】バッテリ26は、前記モータジエネレータ14にも電気エネルギーを供給して作動させるもので、本実施例では3.6V程度の比較的低電圧のものが用いられており、モータジエネレータ14の回生制動によって車両走行中に逐次充電される。バッテリ26の蓄電量SOCが所定値以下まで低下した時、すなわちモータジエネレータ14を電動モータとして作動させることができない場合は、電動モータ60によりエンジン12を始動するとともに、そのエンジン12でモータジエネレータ24を回転駆動して発電させることにより、バッテリ26を充電する。これにより、故障時以外は常時モータジエネレータ14を用いて走行することが可能である。バッテリ26には、電動モータ60によってエンジン12を始動できる程度の蓄電量SOCが常に確保されるようになっている。なお、電動モータ60に電気エネルギーを供給するため、バッテリ26とは別に1.2V等のバッテリを設けるようにしても良い。

【0053】副変速機16は、互いに近接して並列に配設されたダブルプラネタリ型の第1遊星歯車装置30およびシンプルプラネタリ型の第2遊星歯車装置32を備えている。これらの遊星歯車装置30、32は、共通のリングギヤRおよびキャリアCを有するとともに、第1遊星歯車装置30のキャリアのリングギヤ側のピニオンギヤと第2遊星歯車装置32のキャリアのピニオンギヤとが一体化されているラピニヨ型である。そして、第1遊星歯車装置30のサンギヤS1には、前記モータジエネレータ14が連結され、第2遊星歯車装置32のサンギヤS2には、第1クラッチC1およびダンパ装置34を介してエンジン12が連結されるようになっている。また、それ等のサンギヤS1およびS2は第2クラッチC2によって連結されるとともに、キャリアCは反力ブレーキBによってハウジング44に連結されて回転が阻止されるようになっており、リングギヤRは出力部材36を介して無段変速機18の入力軸38に連結されている。クラッチC1、C2、反力ブレーキBは、何れも油圧アクチュエータによって摩擦係合させられる摩擦係合式のものである。

【0054】上記サンギヤS1は、第1遊星歯車装置30に隣接して配設されるモータジエネレータ14の中心を貫通して配設された円筒状の連結部材40を介して、そのモータジエネレータ14よりもエンジン12側に設けられた第2クラッチC2に接続されており、モータジエネレータ14のロータは連結部材40の中間位置に相対回転不能に固定されている。サンギヤS2は、上記連結部材40を挿通して相対回転可能に配設された連結部材42を介して、モータジエネレータ14よりもエンジン12側に設けられた第1クラッチC1に接続されるとともに、その第1クラッチC1を経由することなく第2クラッチC2に接続されている。また、前記反力ブレーキBは、副変速機16とモータジエネレータ14と

の間から外周側へ延び出すキャリアCをハウジング44に固定するように配設されている。

【0055】このように両遊星歯車装置30、32は、サンギヤS1、S2、および共通のリングギヤR、キャリアCの計4つの回転要素にて構成されているため、クラッチやブレーキの係合装置が少なくて済むなど、装置が全体として簡単且つコンパクトに構成される。特に、第1遊星歯車装置30のキャリアのリングギヤ側のピニオンギヤと第2遊星歯車装置32のキャリアのピニオンギヤとが一体化されているラピニヨ型であるため、部品点数が少なくなつて一層簡単且つコンパクトに構成される。

【0056】また、サンギヤS1は、モータジエネレータ14の中心を貫通して配設された円筒状の連結部材40を介して第2クラッチC2に接続されているとともに、モータジエネレータ14のロータはその連結部材40の中間位置に相対回転不能に固定されている一方、サンギヤS2は、連結部材40を挿通して相対回転可能に配設された連結部材42を介して第1クラッチC1に接続されているとともに、その連結部材42は第1クラッチC1を経由することなく第2クラッチC2に接続されており、反力ブレーキBは、副変速機16とモータジエネレータ14との間から外周側へ延び出すキャリアCをハウジング44に固定するようになっており、リングギヤRはそのまま出力部材36を介して無段変速機18の入力軸38に接続されるため、エンジン12やモータジエネレータ14、反力ブレーキB、出力部材36を連結するための取り回し（連結構造など）が簡単である。

【0057】図2は、上記副変速機16の各回転要素S1、S2、R、Cの回転数の相互関係を直線で表す共線図で、縦軸が回転数であり、各回転要素S1、S2、R、Cの位置および間隔は、連結状態や遊星歯車装置30、32のギヤ比 $\mu_1$ 、 $\mu_2$ によって一義的に定まる。この共線図において、入力回転要素であるサンギヤS1、S2は互いに反対側の両端に位置しているとともに、出力用回転要素であるリングギヤRは反力用回転要素であるキャリアCとサンギヤS1との間に位置している。なお、図2における各回転要素S1、S2、R、Cの間隔は、ギヤ比 $\mu_1$ 、 $\mu_2$ に基づいて必ずしも正確に表したものではない。

【0058】図3は、クラッチC1、C2、および反力ブレーキBの係合状態と副変速機16の変速モード（一例）との関係を示す図で、エンジン12を駆動力源として使用する場合、モータジエネレータ14を駆動力源として使用する場合、或いはシフトレバーの操作ポジション（図6参照）などにより場合分けして示したものである。図6の「D」ポジションは、予め定められた変速条件に従って無段変速機18の変速比をアクセル操作量や車速などの運転状態に応じて連続的に変化させながら前進走行する自動変速位置で、「M」ポジションは、

「+」位置または「-」位置へシフトレバーが操作されることにより有段変速機のように無段変速機18の変速比を段階的に変化させる有段手動変速位置で、「B」ポジションは、シフトレバーの前後方向位置に応じて無段変速機18の変速比を連続的に変化させる無段手動変速位置である。また、「R」は車両を後進させるリバース位置で、「N」はニュートラル位置で、「P」はparkingロック機構などで車両の走行を阻止するparking位置である。

【0059】図3において、エンジン12を駆動力源として前進走行する「D」、「M」、「B」ポジションでは、クラッチC1、C2を共に係合させるとともに反力ブレーキBを解放することにより、変速比が1の高速前進モード「2nd」が成立させられる。この高速前進モード「2nd」は高速段に相当する。その場合に、第1クラッチC1をスリップ係合させれば、エンジン発進が可能なエンジン低速前進モード「2nd（低速）」が成立させられ、バッテリ26の蓄電量SOCの低下や故障などでモータジェネレータ14を使用できない場合でも、エンジン12で前進方向のクリープトルクを発生させたり車両を前方へ発進させたりすることができる。

「R」ポジションでは、第1クラッチC1および反力ブレーキBを係合させるとともに第2クラッチC2を解放することにより、変速比が $-1/\rho_2$ （ $\rho_2$ は、第2遊星歯車装置32のギヤ比（=サンギヤS2の歯数/リングギヤRの歯数））の高速後進モード「高速」が成立させられる。その場合に第1クラッチC1をスリップ係合させれば、前進時と同様にエンジン発進が可能なエンジン低速後進モード「低速（エンジン）」が成立させられ、バッテリ26の蓄電量SOCの低下や故障などでモータジェネレータ14を使用できない場合でも、エンジン12で後進方向のクリープトルクを発生させたり車両を後方へ発進させたりすることができる。また、「N」ポジションでは、クラッチC1、C2を共に解放するとともに反力ブレーキBを係合させることにより、エンジン12からの動力伝達を遮断する。

【0060】モータジェネレータ14を駆動力源とする「D」、「M」、「B」ポジションでは、クラッチC1、C2を共に解放するとともに反力ブレーキBを係合させることにより低速前進モード「1st」が成立させられ、車両停止時には前進方向のクリープトルクを発生させるとともにアクセル操作に従って発進する。この時の変速比は $1/\rho_1$ （ $\rho_1$ は第1遊星歯車装置30のギヤ比（=サンギヤS1の歯数/リングギヤRの歯数））で比較的大きく、大きなトルク増幅が得られるため、無段変速機18の大きな変速比と相まって、36V程度の電圧によって作動させられるモータジェネレータ14においても、実用上満足できるクリープトルクや発進性能が得られる。この低速前進モード「1st」は低速段である。

【0061】そして、上記低速前進モード「1st」からエンジン12による高速前進モード「2nd」への移行は、例えば、第2クラッチC2を係合させながら反力ブレーキBを解放して副変速機16を一体回転させるとともに、エンジン12の回転数がサンギヤS2と同期した後に第1クラッチC1を係合させ、その後にモータジェネレータ14への電力供給を停止して無負荷状態にする。

【0062】また、クラッチC1、C2を共に係合させるとともに反力ブレーキBを解放することにより、エンジン12およびモータジェネレータ14の両方を駆動力源として走行する変速比が1のアシストモード「2nd（アシスト）」が成立させられ、第1クラッチC1および反力ブレーキBを解放するとともに第2クラッチC2を係合させれば、モータジェネレータ14を回生制御して効率良く充電しながら制動力を発生させる変速比が1の回生制動モード「2nd（回生）」が成立させられる。なお、アシストモード「2nd（アシスト）」は、エンジン12による高速前進モード「2nd」の実行時にモータジェネレータ14を作動させれば良いし、回生制動モード「2nd（回生）」は、エンジン12による高速前進モード「2nd」の実行時に第1クラッチC1を解放してエンジン12を切り離すとともにモータジェネレータ14を回生制御すれば良い。また、アシストモード「2nd（アシスト）」は、第1クラッチC1をスリップ係合させるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」でモータジェネレータ14を作動させて行うこともできる。

【0063】また、モータジェネレータ14を駆動力源とする「R」ポジションでは、クラッチC1、C2を共に解放するとともに反力ブレーキBを係合させることにより低速後進モード「低速（モータ）」が成立させられ、モータジェネレータ14に逆回転のトルクを発生させることにより、車両停止時には後進方向のクリープトルクを発生させるとともにアクセル操作に従って後方へ発進する。この時の変速比は $-1/\rho_1$ で比較的大きく、大きなトルク増幅が得られるため、無段変速機18の大きな変速比と相まって、36V程度の電圧によって作動させられるモータジェネレータ14においても、実用上満足できるクリープトルクや発進性能が得られる。この低速後進モード「低速（モータ）」も低速段である。そして、この低速後進モード「低速（モータ）」からエンジン12による高速後進モード「高速」への移行は、エンジン12を作動させて第1クラッチC1を係合させた後にモータジェネレータ14への電力供給を停止して無負荷状態にすれば良い。

【0064】上記エンジン12およびモータジェネレータ14の使い分けは、例えば車速およびアウトプットトルク（アクセル操作量）をパラメータとして、図4の(a)のマップM1、または(b)のマップM2に示すよう

に定められる。ここで、(a) のマップM1では、高車速、高トルク（アクセル操作量大）の領域ではエンジン12を使用し、低車速、低トルク（アクセル操作量小）の領域ではモータジェネレータ14を使用するが、低電圧のモータジェネレータ14を使用する本実施例では、モータジェネレータ14の使用範囲は比較的狭く、車両停止時のクリープトルクおよび僅かな走行領域に限定されている。マップM1、M2は、バッテリ26の蓄電量SOCなど車両の走行条件等に応じて選択され、例えばバッテリ26の蓄電量SOCが不足している場合はマップM2が選択される。図4は前進走行用のものであるが、後進走行についても同様に定められる。なお、エンジン12を駆動力源とする上記「2nd」、「2nd（低速）」の領域でモータジェネレータ14をアシスト的に使用することも可能である。また、各領域の境界線は、無段変速機18の変速比などに応じて変化する。

【0065】図5は、本実施例のハイブリッド駆動装置10の作動を制御する制御系統を示す図で、ECU(Electronic Control Unit)50には図5の左側に示すスイッチやセンサ等から各種の信号が入力されるとともに、ROM等に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行って右側に示す各種の装置等に制御信号などを出力することにより、例えば車速Vやアクセル開度（アクセルペダルの操作量）θ、シフトポジション（シフトレバーの操作位置）、バッテリ蓄電量SOC、フットブレーキの操作量などの運転状態に応じて副変速機16の変速モードを切り換えたり、エンジン12およびモータジェネレータ14の作動を制御したりする。

【0066】図5の減速度／トルク設定スイッチ52は、例えば図7に示すようなスライドスイッチによって構成され、シフトレバーの近傍などに配設される。これは、副変速機16が回生制動モード「2nd（回生）」の時のモータジェネレータ14の回生制動トルクを手動で調整するもので、手前に引く程制動トルクは増大する。すなわち、この減速度／トルク設定スイッチ52の操作位置に従って、図4の回生制動モード「2nd（回生）」のラインは上下に移動させられるのである。また、図8の設定減速度インジケータ54には、減速度／トルク設定スイッチ52の操作位置に応じて、回生制動トルクが大きくなる程長さが長くなる後向きの矢印で設定状態が表示される。この設定減速度インジケータ54は、インストルメントパネルに設けられる。

【0067】また、図5のコントローラ(MO)66はエンジン始動用の電動モータ60の出力（トルク）制御を行うもので、コントローラ(MG14)68、コントローラ(MG24)70はモータジェネレータ14、24の出力（トルク）制御および回生制御等を行うインバータで、電動オイルポンプ72は前記クラッチC1、C2やブレーキB、或いはABSアクチュエータ74等に油圧を供給するためのものである。システムインジケ

タ76は、シフトレバーが前記「M」ポジションまたは「B」ポジションへ操作された場合にアクティブになり、無段変速機全体の変速比を図9に示すように数値表示する。何等かの理由により「M」ポジション、「B」ポジションで変速比が点灯しない場合はフェール判定が為される。フェール時には、変速比を点滅させるようにしても良い。

【0068】図10は、車両を停止状態に維持するヒルホールド油圧の特性図である。ヒルホールド油圧は、車輪に設けられたホイールシリングダの油圧で、図5のABSアクチュエータ74によって制御されるものであり、フットブレーキのペダルストロークに応じて制御されるようになっている。本実施例では、図5のフットブレーキアップスイッチ78およびフットブレーキロアスイッチ80によってペダルストロークを2段階で検出するようになっており、フットブレーキアップスイッチ78がONでフットブレーキロアスイッチ80がOFFの踏込み量（ペダルストローク）が小さいBS1～BS2の領域では50%の油圧でヒルホールドを実施し、フットブレーキロアスイッチ80がONになる踏込み量が大きいBS2以上の領域では100%の油圧でヒルホールドを実施する。なお、フットブレーキのペダルストロークを連続的に検出して、一点鎖線で示すようにヒルホールド油圧を連続的に変化させるようにしても良い。

【0069】一方、エンジン12を駆動力源として使用するために始動する際には、前記ECU50により図11のフローチャートに従って信号処理が行われる。ステップS1では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップS2では、シフトポジションスイッチ82（図5参照）から供給される信号に基づいてシフトレバーの操作位置が走行ポジション、すなわち「D」、「M」、「B」、または「R」であるか否かを判断する。走行ポジションであれば、ステップS3においてエンジン12を走行用の駆動力源として使用するためのエンジン始動条件が成立しているか否か、すなわちモータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへ移行するか否か、または単純にエンジン12を始動して走行するか否かなどを判断する。具体的には、前記図4の(a)のマップM1において、車速Vおよびアクセル操作量θ等がモータジェネレータ14による低速前進モード「1st」からエンジン12によるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」または高速前進モード「2nd」へ移行する条件を満たしているか否か、或いはバッテリ26の蓄電量不足などで図4の(b)のマップM2に切り換えられるなどしてエンジン12によるエンジン低速前進モード「2nd（低速）」または高速前進モード「2nd」を新たに実行する条件を満たしているか否か等である。

【0070】そして、エンジン始動条件が成立している場合には、ステップS4においてエンジン始動用電動モ

ータ60によりエンジン12をクランкиングするとともに点火時期制御や燃料噴射制御などを行う。このエンジン始動処理の実行時には、第1クラッチC1は解放され、エンジン12が駆動力伝達系から切り離されている。ECU50による信号処理のうちステップS4を実行する部分はエンジン始動手段として機能している。次のステップS5では、予め定められた所定の時間内に実際にエンジン12が始動したか否かを判断し、エンジン12が始動すればステップS6においてエンジン12を駆動力源とする通常の走行制御を行うが、故障など何等かの理由で所定の時間内にエンジン12が始動しない場合にはステップS5に続いてステップS7以下を実行し、エンジン始動用の電動モータ60を用いて駆動力を発生させる。ECU50による信号処理のうちステップS5を実行する部分は始動遅れ判断手段として機能している。

【0071】ステップS7では、電磁クラッチ62を解放して補機64を切り離すことにより、駆動力を発生させる電動モータ60の負担を軽減する。ステップS8では第1クラッチC1を係合させてエンジン12を副変速機16に接続し、エンジン12の回転が副変速機16、ベルト式無段変速機18等の駆動力伝達系を経て出力軸22R、22Lから駆動輪まで伝達されるようにする。第1クラッチC1の他にも前進走行時には第2クラッチC2が係合させられ、後進走行時には反力ブレーキBが係合させられる。そして、ステップS9のMO特殊制御では、電動モータ60をステップS4のエンジン始動時よりも大きなトルクで作動させて、エンジン12を回転させながら駆動力を発生させる。具体的には、電動モータ60の出力を、定格出力を越えて最大限まで引き上げてエンジン12の始動遅れに伴う駆動力不足を補い、車両を走行可能としたり、所定の駆動力を発生させたりするのである。電動モータ60は直流モータであるため、容易にこのような制御が可能である。ECU50による信号処理のうちステップS8およびS9を実行する部分は補助駆動制御手段として機能しており、エンジン始動用の電動モータ60は通常は走行用駆動力源として使用しない第3駆動力源に相当する。また、電動モータ60の始動時間はエンジン12よりも十分に短く、速やかに駆動力を発生させることができる。すなわち、本実施例は第8発明～第12発明の実施例に相当する。

【0072】なお、上記電動モータ60の特殊制御時にはモータジェネレータ14も作動させられ、両方の出力を加えた駆動力が発生させられる。すなわち、エンジン+モータ走行モードへ移行する場合は勿論、エンジン走行モードへ移行する場合にも、モータジェネレータ14は所定の出力で作動させられ、電動モータ60と共にエンジン12の代わりに所定の駆動力を発生させるのである。

【0073】ステップS10では、MO特殊制御を中止

するか否かを判断し、中止する場合には直ちにステップS12を実行してMO特殊制御を中止する。中止条件としては、例えば図5のイグニッションスイッチ（ハイブリッド車両の駆動システムのON、OFFを切り換えるスイッチ）84がOFF操作された時、シフトレバーが「N」ポジションや「P」ポジションへ切換操作された時、MO特殊制御が所定時間以上経過した時、燃料噴射等のエンジン始動処理を継続して行っている場合にエンジン12が始動した時などである。また、ステップS11では、バッテリ26の蓄電量SOCが下限値SOC<sub>l1</sub>以下になったか否かを判断し、SOC<sub>l1</sub>以下になった場合もステップS12でMO特殊制御を中止する。下限値SOC<sub>l1</sub>は、例えばバッテリ26の蓄電量SOCがMO特殊制御に耐え得る程残っているか否か等を基準にして定められる。

【0074】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置10は、エンジン12を駆動力源として走行するためにステップS4でエンジン12が始動させられる際に、そのエンジン12の始動が遅い場合には、ステップS5の判断がNOになってステップS7以下が実行され、モータジェネレータ14の他にエンジン始動用の電動モータ60を用いて駆動力が発生させられるため、第2駆動力源であるモータジェネレータ14として定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジン12の始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。これにより、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時、或いはエンジン12を駆動力源として発進する際に、エンジン12の始動遅れに起因してもたつき感が生じたりエンジン12の始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0075】なお、上記実施例では第3駆動力源としてエンジン始動用の電動モータ60を用いて駆動力不足を補うようになっていたが、補機駆動用のモータジェネレータ24を用いて駆動力不足を補うこともできる。すなわち、ステップS9において、電動モータ60を用いる代わりにモータジェネレータ24を力行制御して、エンジン12を回転させながら所定の駆動力を発生させるのである。モータジェネレータ24は交流モータで、インバータにより制御されるが、予め大電流を流せるように設計することにより、一時的であれば定格出力を越える大きなトルクを発生させることができる。この場合は、第13発明の実施例に相当する。

【0076】上記モータジェネレータ24を用いてエンジン12を始動させることも可能で、その場合は電動モータ60を省略できる。

【0077】また、図12は、車両走行用の第2駆動力源として用いられるモータジェネレータ14を特殊制御して、エンジン12の始動遅れに伴う駆動力不足を補う場合で、ステップSS1～SS6は図11のステップS1～S6と実質的に同じであり、ステップSS7ではエ

エンジン12の始動遅れに伴う駆動力不足を補うように、バッテリ26からの電気エネルギー供給量を増大させるなどしてモータジェネレータ14を、その定格出力を越える大トルクで作動させて走行する。モータジェネレータ14は交流モータで、インバータにより制御されるが、予め大電流を流せるように設計することにより、一時的であれば定格出力を越える大きなトルクを発生させることができる。

【0078】ステップSS8では、ステップSS7のMG特殊制御を中止するか否かを判断し、中止する場合には直ちにステップSS11を実行してMG特殊制御を中止する。中止条件としては、例えばイグニッションスイッチ84がOFF操作された時、シフトレバーが「N」ポジションや「P」ポジションへ切換え操作された時、ステップSS4のエンジン始動処理を継続して行っている場合にエンジン12が始動した時などである。また、ステップSS9でバッテリ26の蓄電量SOCが下限値SOC<sub>L2</sub>以下になったか否かを判断するとともに、ステップSS10でMG特殊制御の継続時間TSが所定時間T1以上になったか否かを判断し、SOC≤SOC<sub>L2</sub>あるいはTS≥T1になった場合もステップSS11でMG特殊制御を中止する。下限値SOC<sub>L2</sub>は、例えばバッテリ26の蓄電量SOCがMG特殊制御に耐え得る程残っているか否か等を基準にして定められ、一定時間T1は、連続高出力によるモータジェネレータ14の熱的限界等を基準にして定められる。

【0079】この場合も前記実施例と同様の効果が得られる。特に、モータ走行モードからエンジン走行モード或いはエンジン+モータ走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していたモータジェネレータ14をそのまま用いて高トルクまで引っ張って走行することになるため、前記実施例のように別の電動モータ60やモータジェネレータ24を用いて駆動力を発生させる場合に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0080】この実施例は、第1発明～第3発明の実施例で、ECU50による信号処理のうちステップSS4を実行する部分がエンジン始動手段として機能しており、ステップSS5を実行する部分が始動遅れ判断手段として機能しており、ステップSS7を実行する部分が補助駆動制御手段として機能している。

【0081】図13および図14は第14発明の一実施例で、前記ハイブリッド駆動装置10に適用され、ECU50による信号処理によって実行される。ステップQ1では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップQ2では、シフトポジションスイッチ82から供給される信号に基づいてシフトレバーの操作位置が走行ポジション、すなわち「D」、「M」、「B」、または「R」であるか否かを判断する。走行ポジションであれば、ステップQ3においてバ

ッテリ26の蓄電量SOCが下限値SOC<sub>L3</sub>以下か否かを判断し、SOC≤SOC<sub>L3</sub>の場合はステップQ4で前記図4の(b)に示すマップM2に従ってエンジン12のみを駆動力源として走行するが、SOC>SOC<sub>L3</sub>であればステップQ5以下を実行する。下限値SOC<sub>L3</sub>は、例えばバッテリ26の蓄電量SOCがモータジェネレータ14を力行制御して走行できる程残っているか否か等を基準として定められる。

【0082】ステップQ5では、フットブレーキが略完全に踏み込まれているか否かを、フットブレーキロアスイッチ80がONか否かによって判断し、ONの場合はステップQ6で車速Vが予め定められた一定の低車速VL1以下か否かを判断する。ステップQ6は、車両が略停止状態であるか否かを判断するためのもので、低車速VL1はセンサの検出誤差などを考慮して略0の値に設定されており、V≤VL1であればステップQ7でエンジン12およびモータジェネレータ14の出力を共に0にして燃料や電力を節約する。また、ステップQ8では、図10に示すようにヒルホールド油圧を100%とし、高い油圧でホイールブレーキを作動させて車両を停止状態に保持する。

【0083】上記ステップQ5の判断がNOの場合、すなわちブレーキロアスイッチ80がOFFの場合は、図14のステップQ9以下を実行し、ステップQ6の判断がNOの場合、すなわち車速Vが低車速VL1より大きい場合は、図14のステップQ11以下を実行する。ステップQ9では、フットブレーキが少し踏み込まれている(BS1～BS2)か否かを、フットブレーキアッパスイッチ78がONか否かによって判断し、ONの場合はステップQ14で車速Vが予め定められた一定の低車速VL2以下か否かを判断する。低車速VL2は、例えば図4(a)のマップM1における低速前進モード「1s t」の最大車速と略同じ車速で、V≤VL2であればステップQ15でモータジェネレータ14を力行制御するとともに、ステップQ16でヒルホールド力を50%に低減する。モータジェネレータ14のトルクは、ヒルホールド力(50%)およびフットブレーキの制動力に拘らず略水平な平坦路であれば車両が少しずつ前進するクリープトルクを発生させる大きさに設定されている。後進走行時も同様に設定される。したがって、フットブレーキの踏込み量(ペダルストローク)が比較的小さく(BS1～BS2の範囲内)、且つ車速Vが低車速VL2以下の場合には、アクセルOFFでもモータジェネレータ14によって車両が前後進させられ、トルクコンバータを備えている一般的オートマチック車両と同様にブレーキ操作の強弱だけでクリープ走行できる。

【0084】一方、ステップQ9の判断がNOの場合、すなわちフットブレーキが踏込み操作されていない場合や、ステップQ14の判断がNOの場合、すなわちフットブレーキがONでも車速Vが低車速VL2より大きい場

合には、ステップQ10以下を実行する。ステップQ10では、エンジン12のみを駆動力源として走行する図4(b)のマップM2を設定し、ステップQ11では、電動モータ60などでエンジン12を始動してマップM2に従って変速モードを切り換えるながら走行する。ステップQ12では、車速Vおよびアクセル操作量θなどの運転状態、或いはシフトレバー操作などに従って無段変速機18の変速制御を行い、ステップQ13ではヒルホールドを完全に解除する。

【0085】本実施例では、フットブレーキが踏込み操作されていない場合(ステップQ9がNO)には、マップM2に従ってエンジン12のみを駆動力源として走行するため、アクセルを踏み込んで発進する通常の発進時には発進当初からエンジン12を作動させて走行することになり、発進加速の途中でエンジン12を始動してモータ走行からエンジン走行に切り換える場合に比較して、その切換えに伴うもたつき感が解消し、スムーズな発進性能が得られる。一方、フットブレーキの踏込み量(ペダルストローク)が比較的小さく(BS1～BS2の範囲内)、且つ車速Vが低車速VL2以下の場合(ステップQ14がYES)、言い換ればブレーキ操作の強弱だけでクリープ走行する場合には、モータジェネレータ14のみを駆動力源として走行するため、ハイブリッド駆動装置10の特徴の一つである燃費や排ガスの低減効果を十分に享受できる。

【0086】この場合には、ECU50による信号処理のうちステップQ15を実行する部分が低速モータ走行手段として機能しており、ステップQ11を実行する部分が低速エンジン走行手段および高速エンジン走行手段として機能している。

【0087】図15は、本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムであるハイブリッド駆動装置100の概略構成図で、図16は骨子図である。このハイブリッド駆動装置100はFR(フロントエンジン・リヤドライブ)車両用のもので、燃料の燃焼によって作動するガソリンエンジン102と、電気エネルギーで作動する電動モータおよび発電機としての機能を有するモータジェネレータ104とを、移動体である車両の移動用駆動力源(走行用駆動力源)として備えており、トルコンバータ106から歯車変速機部108を経て図示しない差動装置、車軸などを介して左右の後輪(駆動輪)に駆動力が伝達される。エンジン102は第1駆動力源で、モータジェネレータ104はエンジン102よりも定格出力が小さく且つ始動時間が短い第2駆動力源であり、エンジン102のクランクシャフト102sは油圧式摩擦係合装置である入力クラッチ110を介してモータジェネレータ104のモータ軸104sに連結されるようになっている。

【0088】エンジン102は、エンジン始動用のモータジェネレータ112によりタイミングベルト、チー

ン等の駆動装置114を介して回転駆動(クランク)されることによって始動させられるようになっている。このモータジェネレータ112は、例えば36V程度等の低電圧で作動させられるもので、電源切換スイッチ116を介して二次電池118および水素-酸素型の燃料電池120に逐一的に接続され、それ等から供給される電気エネルギーで作動させるとともに、エンジン102によってモータジェネレータ112が回転駆動されることによって発生する電気エネルギーで二次電池118が充電される。前記モータジェネレータ104も、同じく36V程度等の低電圧で作動させられるもので、電源切換スイッチ122を介して二次電池118および燃料電池120に逐一的に接続され、それ等から供給される電気エネルギーで作動させるとともに、車両走行中の減速時等にモータジェネレータ104が回生制動させられることによって発生する電気エネルギーで二次電池118が充電される。電源切換スイッチ122はまた、エンジン102の始動が遅い場合や始動不可の時など、必要に応じて二次電池118と燃料電池120とを直列に接続して、モータジェネレータ104に高電圧の電気エネルギーを供給できるようになっている。なお、燃料電池120によって二次電池118を充電することもできる。

【0089】上記モータジェネレータ104、112は、何れも図示しないインバータを備えているとともに、燃料電池120は冷却系を備えている。また、各種の車載コンピュータ等のために12Vの二次電池を備えており、燃料電池120や二次電池118によりDC-DCコンバータを介して充電を行うようになっている。

【0090】前記トルクコンバータ106は、モータ軸104sに連結されたポンプ翼車124と、歯車変速機部108の入力軸126に連結されたターピン翼車128と、それ等ポンプ翼車124、ターピン翼車128の間を直結するロックアップクラッチ130と、一方向クラッチによって一方向の回転が阻止されているステータ132とを備えている。

【0091】歯車変速機部108は、ハイおよびローの2段の切換えを行う第1変速機134と、後進1段および前進4段の変速段の切換えが可能な第2変速機136とを備えている。第1変速機134は、1組のシンプルプラネタリ型の遊星歯車装置138、ブレーキB0、クラッチC0、および一方向クラッチF0を備えて構成されている。また、第2変速機136は、3組のシンプルプラネタリ型の遊星歯車装置140、142、144、ブレーキB1～B4、クラッチC1、C2、および一方向クラッチF1、F2を備えて構成されている。ブレーキB0～B4およびクラッチC0～C2は、何れも油圧アクチュエータによって係合、解放される多板式の摩擦係合装置で、図15に示す油圧制御部146の油圧回路や油圧がソレノイドバルブ等によって切換、調圧制御さ

れることにより係合、解放状態が切り換えられ、その作動状態に応じて図17に示す変速段等が成立させられる。油圧制御部146には、電動オイルポンプ148や前記ポンプ翼車124と一体的に回転駆動される図示しない機械式のオイルポンプ等から作動油が供給されるようになっている。なお、モータジェネレータ104やトルクコンバータ106、歯車変速機部108は中心線に対して略対称的に構成されているため、図16では中心線の下半分が省略されている。

【0092】図18は、油圧制御部146の一部を示す図で、電動オイルポンプ148によって汲み上げられた作動油は、プライマリレギュレータバルブ150によりアクセル開度等に応じたライン圧PLに調圧され、クラッチC1およびC2は、シフト操作部材としてのシフトレバー152に機械的に連結されて連通状態が切り換えられるマニュアルバルブ154を経由して作動油が供給されるようになっている。また、前記入力クラッチ110も、入力クラッチコントロールソレノイド156によって、その係合、解放状態が切り換えられるようになっている。

【0093】図17の「P」は、シフトレバー152が図19の「P」ポジションへ操作された場合に成立させられるパーキングで、動力伝達が遮断されるとともに図示しないメカニカルパーキングロック機構により出力軸158(図16参照)の回転が機械的に阻止される。

「R」は、シフトレバー152が「R」ポジションへ操作された場合に成立させられる後進変速段である。

「N」は、シフトレバー152が「N」ポジションへ操作された場合に成立させられるニュートラルで、動力伝達が遮断される。「1s t」～「5th」は、シフトレバー152が「D」ポジションへ操作された場合に成立させられる前進変速段で、「1s t」から「5th」へ向かうに従って変速比(=入力軸126の回転数/出力軸158の回転数)が小さくなり、例えば図20の(a)に点線で示すようにアクセル開度θおよび車速Vをパラメータとして予め定められた変速段切換マップ(変速マップ)に従って複数の電磁切換弁(図22のATソレノイド162)により切り換えられる。図19は、シフトレバー152のシフトパターンの一例で、「4」ポジションでは「1s t」～「4th」で切り換えられ、

「3」ポジションでは「1s t」～「3rd」で切り換えられ、「2」ポジションでは「1s t」および「2nd」で切り換えられ、「L」ポジションでは「1s t」に固定される。図20の(b)の点線は、「2」ポジションの場合の変速段切換マップである。

【0094】図20および図21の実線は、エンジン102およびモータジェネレータ(MG)104の使用領域(各走行領域)を示す駆動力源切換マップの一例で、シフトレバー152の操作ポジション毎にアクセル開度θおよび車速Vをパラメータとして予め定められてい

る。本実施例では、モータジェネレータ104のみで走行するモータ走行モード、およびエンジン102のみで走行するエンジン走行モードの2つの走行モードを備えており、モータ走行領域ではモータ走行モードで走行し、エンジン走行領域ではエンジン走行モードで走行する。図20の(a)の「D」ポジションと(b)の「2」ポジションとを比較すると、「2nd」変速段まで変速が行われる「2」ポジションでは、モータジェネレータ104の使用領域(モータ走行領域)が「D」ポジションにおける「2nd」変速段よりも少し高車速側まで拡大されている。また、図21(a)の「L」ポジションでは、モータ走行領域が「2」ポジションにおける「1st」変速段よりも少し高車速側まで拡大されている。なお、「4」ポジションおよび「3」ポジションの駆動力源切換マップは、図20(a)の「D」ポジションの場合と同じである。

【0095】前記図19のスポーツモードスイッチ160は、運転席の横に配設されているシフトレバー152の近傍に設けられており、このスポーツモードスイッチ160がON(押込み)操作されると、例えば図20の(a)に二点鎖線で示すようにモータ走行領域が小さくされる。モータ走行領域を小さくすると同時に、変速段切換マップの変速線を高車速側へずらすようにしても良い。

【0096】図22は、本実施例のハイブリッド駆動装置100の作動を制御する制御系統を示す図で、ECU(Electronic Control Unit)164には図22の左側に示すスイッチやセンサ等から各種の信号が入力されるとともに、ROM等に予め記憶されたプログラムに従って信号処理を行って右側に示す各種の装置等に制御信号などを出力することにより、例えば車速Vやアクセル開度(アクセルペダルの操作量)θ、シフトポジション(シフトレバー152の操作ポジション)などの運転状態に応じて歯車変速機部108の変速段を切り換えること、エンジン102およびモータジェネレータ104の作動を制御したりする。図22のコントローラ(MG104)166、コントローラ(MG112)168はモータジェネレータ104、112の出力(トルク)制御および回生制御等を行うインバータなどである。

【0097】そして、エンジン102を駆動力源として使用するために始動する際には、ECU164により図23のフローチャートに従って信号処理が行われる。ステップR1では、本制御に必要な各種の信号を読み込む等の入力信号処理を行い、ステップR2では、エンジン102を走行用駆動力源として使用するためのエンジン始動条件が成立しているか否かを、例えばシフトポジションセンサ170によって検出されるシフトレバー152の操作ポジションや、車速センサ172によって検出される車速V、アクセル開度センサ174によって検出されるアクセル開度(アクセルペダルの操作量)θなど

に基づいて、図20、図21に実線で示す駆動力源切換マップのエンジン走行領域に入ったか否か、等によって判断する。

【0098】上記ステップR2の判断がYES(肯定)であれば、ステップR3においてエンジン始動用のモータジェネレータ112によりエンジン102をクランクイングするとともに点火時期制御や燃料噴射制御などをを行う。このエンジン始動処理の実行時には、入力クラッチ110は解放され、エンジン102が駆動力伝達系から切り離されている。ECU164による信号処理のうちステップR3を実行する部分はエンジン始動手段として機能している。次のステップR4では、予め定められた所定の時間内に実際にエンジン102が始動したか否かを判断し、エンジン102が始動すれば、ステップR5において歯車変速機部108の変速段の切換制御を例えば図20に点線で示す通常の変速マップに従って行うが、故障など何等かの理由で所定の時間内にエンジン102が始動しない場合にはステップR4に続いてステップR6以下を実行し、エンジン102の代わりにモータジェネレータ104を用いて所定の駆動力を発生させる。ECU164による信号処理のうちステップR4を実行する部分は始動遅れ判断手段として機能している。

【0099】ステップR6では、燃料電池燃料残量センサ176によって検出される燃料電池(FC)120の燃料の残量が予め定められた所定値以下になり、モータジェネレータ104を走行用駆動力源として使用するために燃料電池120から電気エネルギーを供給することができないか否かを判断する。燃料電池燃料の残量が所定値より多い場合は、ステップR7で前記電源切換スイッチ122により燃料電池120および二次電池118を直列接続してモータジェネレータ104に電気エネルギーを供給する。また、ステップR8では、燃料電池120の発電のパーマメント処理を行い、時間限定で発電量を定格発電量を越えて多くする。すなわち、熱的な問題や耐久上の問題で、長期には無理で通常は使っていない量まで一時的に増加させるのである。このように燃料電池120および二次電池118を併用するとともに、燃料電池120の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ104の出力が定格出力を越えて引き上げられる。これにより、エンジン102の始動遅れに伴う駆動力不足が緩和される。ECU164による信号処理のうちステップR7およびR8を実行する部分は、電源切換スイッチ122と共に補助駆動制御手段を構成している。すなわち、本実施例は第4発明～第7発明の実施例に相当する。なお、第4発明の実施に際してはステップR7は必ずしも必要でなく、第5発明の実施に際してはステップR8は必ずしも必要でなく、第6発明、第7発明の実施に際してはモータジェネレータ104がその定格出力を越えることは必ずしも必要でない。

【0100】次のステップR10では、図20に点線で示す通常の変速マップよりも高車速側で変速が行われるようにして、定格出力がエンジン102よりも小さいモータジェネレータ104でも大きな駆動力が得られるようになる。

【0101】一方、燃料電池燃料の残量が所定値以下でステップR6の判断がNOの場合は、ステップR9を実行し、二次電池118を単独で使用してモータジェネレータ104を作動させるとともに、ステップR10で変速マップを変更する。ステップR9では、ステップR7およびR8の実行時に比較してモータジェネレータ104の出力が低いため、この場合のステップR10では、ステップR7およびR8に続いて実行される場合に比較して変速マップの変更量を大きくすることが望ましい。

【0102】このように、本実施例のハイブリッド駆動装置100は、エンジン102を駆動力源として走行するためにステップR3でエンジン102が始動させられる際に、そのエンジン102の始動が遅い場合には、ステップR4の判断がNOになってステップR6以下が実行され、燃料電池燃料の残量が十分あればその燃料電池120および二次電池118を直列接続してモータジェネレータ104に電気エネルギーを供給するとともに、燃料電池120の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ104を定格出力を越えて作動させるため、第2駆動力源であるモータジェネレータ104として定格出力が小さい安価でコンパクトなものを採用しつつ、エンジン102の始動遅れや始動不可に伴う駆動力不足が改善される。これにより、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時、あるいはエンジン102を駆動力源として発進する際に、エンジン102の始動遅れに起因してもたつき感が生じたりエンジン102の始動不可によって走行不能になったりすることが防止される。

【0103】また、モータ走行モードからエンジン走行モードへの移行時のエンジン始動遅れの場合、モータ走行モードで使用していたモータジェネレータ104をそのまま用いて高トルクまで引っ張って走行することになるため、前記実施例のように別の電動モータ60やモータジェネレータ24を用いて駆動力を発生させる場合に比較して、駆動力を滑らかに増大させることができるとともに制御が容易である。

【0104】また、本実施例では、モータジェネレータ104の電気エネルギー供給源として燃料電池120および二次電池118が用いられ、通常は何れか一方から择一的に電気エネルギーが供給されるのに対し、エンジン102の始動が遅い場合には、それ等の燃料電池120および二次電池118を直列接続してモータジェネレータ104に電気エネルギーを供給するとともに、燃料電池120の発電量を定格発電量を越えて増大させることにより、モータジェネレータ104を定格出力を越え

29

て作動させるため、燃料電池120として定格発電量が小さい安価でコンパクトなものを採用することが可能で、ハイブリッド駆動装置100が一層安価でコンパクトに構成される。

【0105】以上、本発明の実施例を図面に基づいて詳細に説明したが、これ等はあくまでも一実施形態であり、本発明は当業者の知識に基づいて種々の変更、改良を加えた態様で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されたハイブリッド型の車両用駆動システムの一例であるハイブリッド駆動装置の骨子図である。

【図2】図1の副変速機の各回転要素の回転数の相互関係を直線で示す共線図である。

【図3】図1の副変速機で成立させられる変速モードと係合装置の係合状態との関係を示す図である。

【図4】図1のハイブリッド駆動装置におけるモータジエネレータとエンジンとの使い分けを説明する図である。

【図5】図1のハイブリッド駆動装置の制御系統を説明するブロック線図である。

【図6】図1のハイブリッド駆動装置のシフトポジションを示す図である。

【図7】図1のハイブリッド駆動装置が備えている減速度／トルク設定スイッチを示す図である。

【図8】図7の減速度／トルク設定スイッチの設定状態を表示するインジケータを示す図である。

【図9】図6の「M」または「B」ポジションへシフトレバーが操作された場合にアクティブになって変速比を表示するシステムインジケータを示す図である。

【図10】ヒルホールド油圧とブレーキペダルストロークとの関係を示す図である。

【図11】車両走行用の駆動力源としてエンジンを使用するために始動する際の作動を説明するフローチャートである。

【図12】別の実施例を説明するフローチャートで、図11に相当する図である。

【図13】図14と共に、フットブレーキのON、OFFによって駆動力源を切り換える第14発明の一実施例を説明するフローチャートである。

【図14】図13と共に、フットブレーキのON、OFFによって駆動力源を切り換える第14発明の一実施例

10

20

30

40

30

を説明するフローチャートである。

【図15】更に別の実施例を説明する概略構成図である。

【図16】図15の実施例の動力伝達経路の骨子図である。

【図17】図16の歯車変速機部における摩擦係合装置の係合、解放状態と変速段等との関係を説明する図である。

【図18】図15の油圧制御部の一部を示す回路図である。

【図19】図15の実施例のシフトレバーのシフトパターンおよびスポーツモードスイッチを示す図である。

【図20】Dポジションおよび2ポジションにおける変速段切換マップ（点線）および駆動力源切換マップ（実線、二点鎖線）を示す図である。

【図21】LポジションおよびRポジションにおける駆動力源切換マップを示す図である。

【図22】図15のハイブリッド駆動装置の制御系統を説明するブロック線図である。

【図23】図15の実施例において車両走行用の駆動力源としてエンジンを使用するために始動する際の作動を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

10：ハイブリッド駆動装置（移動体の駆動システム、車両用駆動システム）

12：エンジン（第1駆動力源） 14：モータジエネレータ（第2駆動力源、走行用電動モータ） 2

4：モータジエネレータ（補機駆動用電動モータ）

60：電動モータ（エンジン始動用） 64：補機

78：フットブレーキアッパースイッチ 80：フットブレーキロアスイッチ 100：ハイブリッド駆動装置（移動体の駆動システム） 102：エンジン

（第1駆動力源） 104：モータジエネレータ（第2駆動力源、電動モータ） 118：二次電池 1

20：燃料電池 122：電源切換スイッチ

ステップS4、S54、R3：エンジン始動手段

ステップS8、S9、S57、R7、R8：補助駆動制御手段

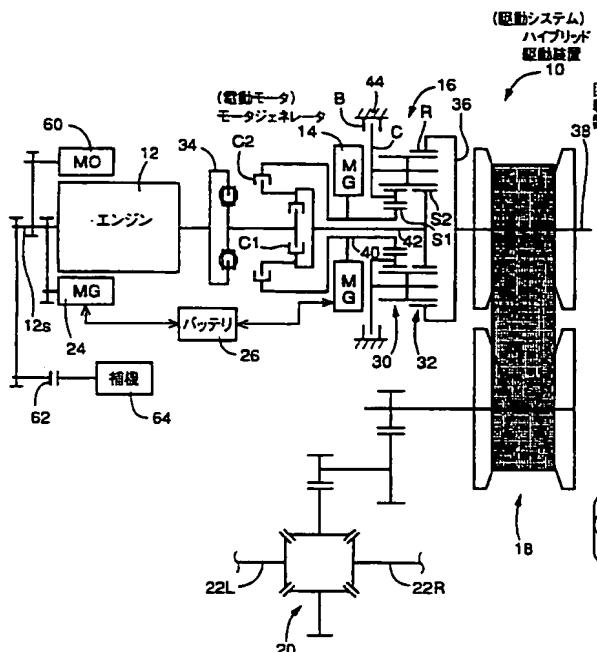
ステップQ11：低速エンジン走行手段、高速エンジン走行手段

ステップQ15：低速モータ走行手段

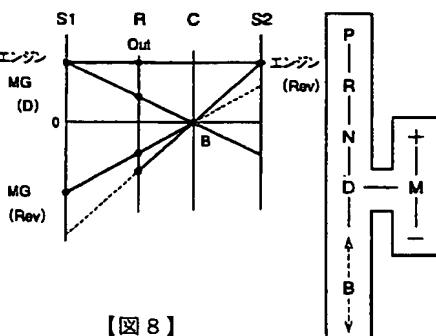
【図9】

3.0

【図 1】



〔图2〕



〔圖 6〕

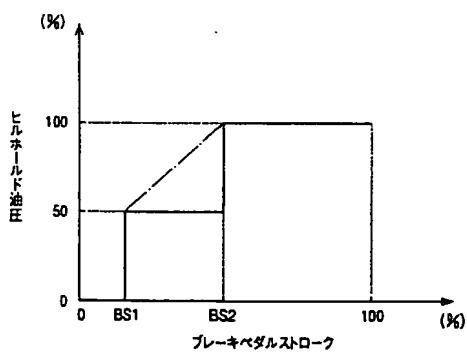


[図3]

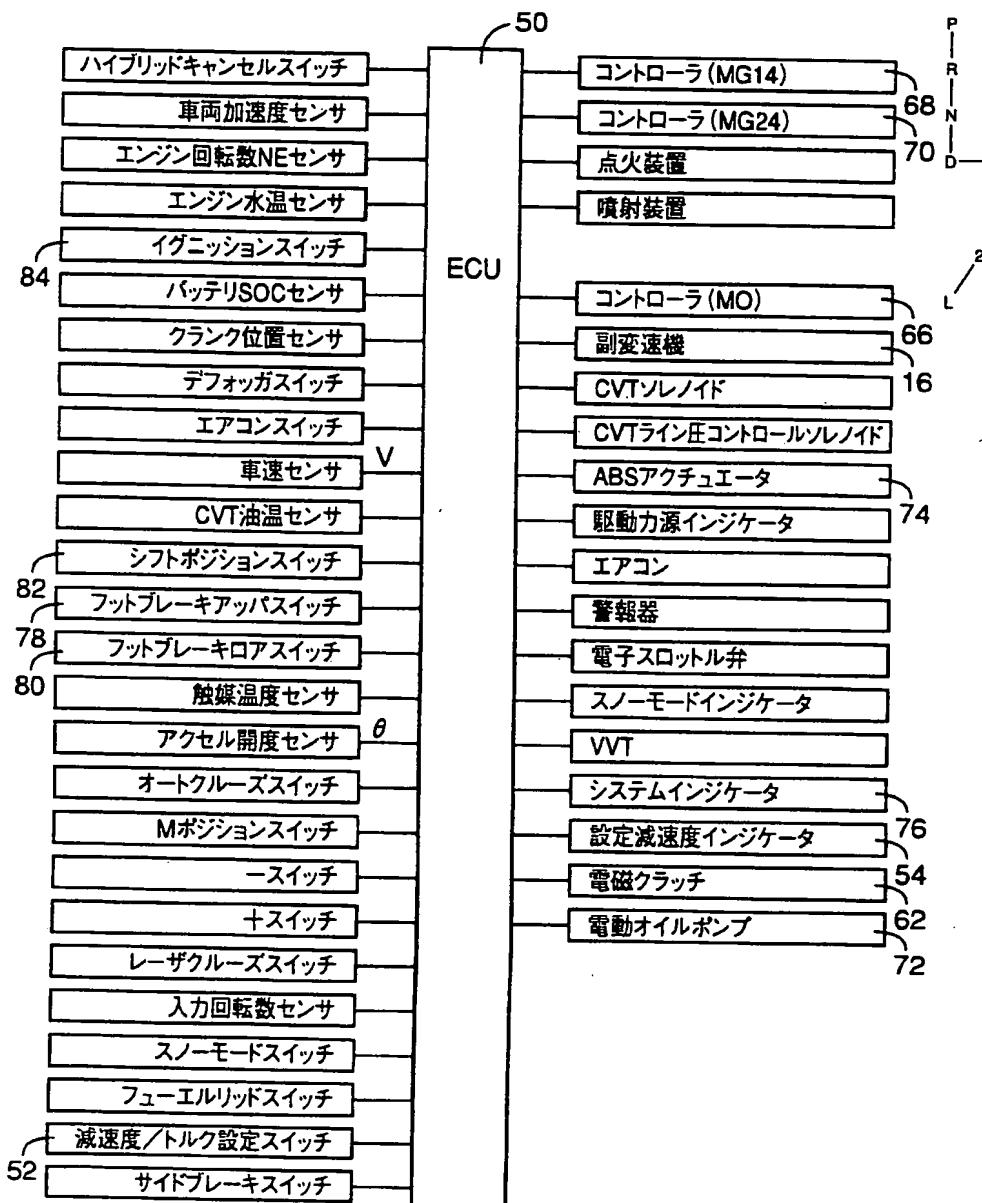
〔図4〕

	操作ポジション	変速モード	C1	C2	B	変速比
エンジン12	D,M,B	2nd	○	○	×	1
		2nd(低速)	△	○	×	1
	R	高速	○	×	○	$-1/\rho_2$
		低速(エンジン)	△	×	○	$-1/\rho_2$
MG14	D,M,B	N		×	×	○
		1st	×	×	○	$1/\rho_1$
		2nd(アシスト)	○	○	×	1
		2nd(回生)	×	○	×	1
	R	低速(モータ)	×	×	○	$-1/\rho_1$

【图10】



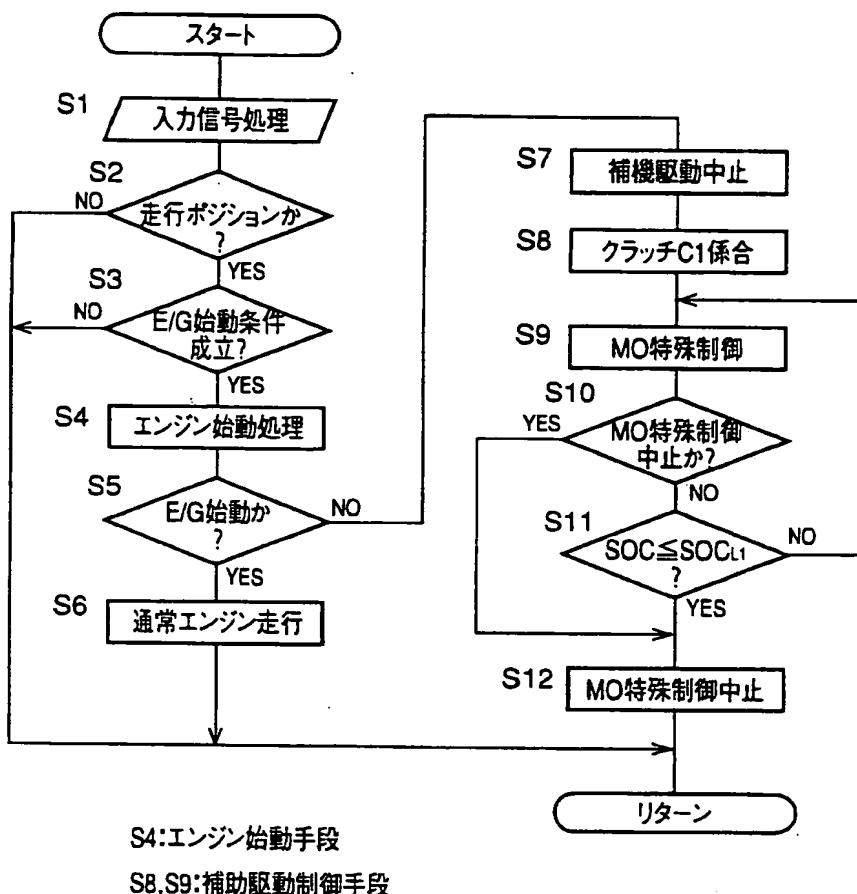
【図5】



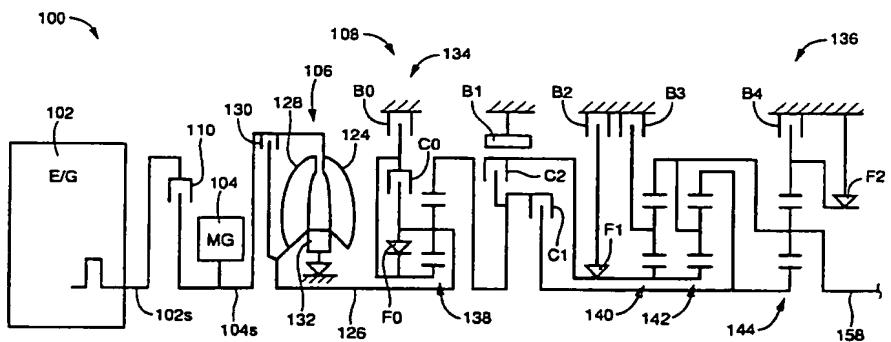
【図19】



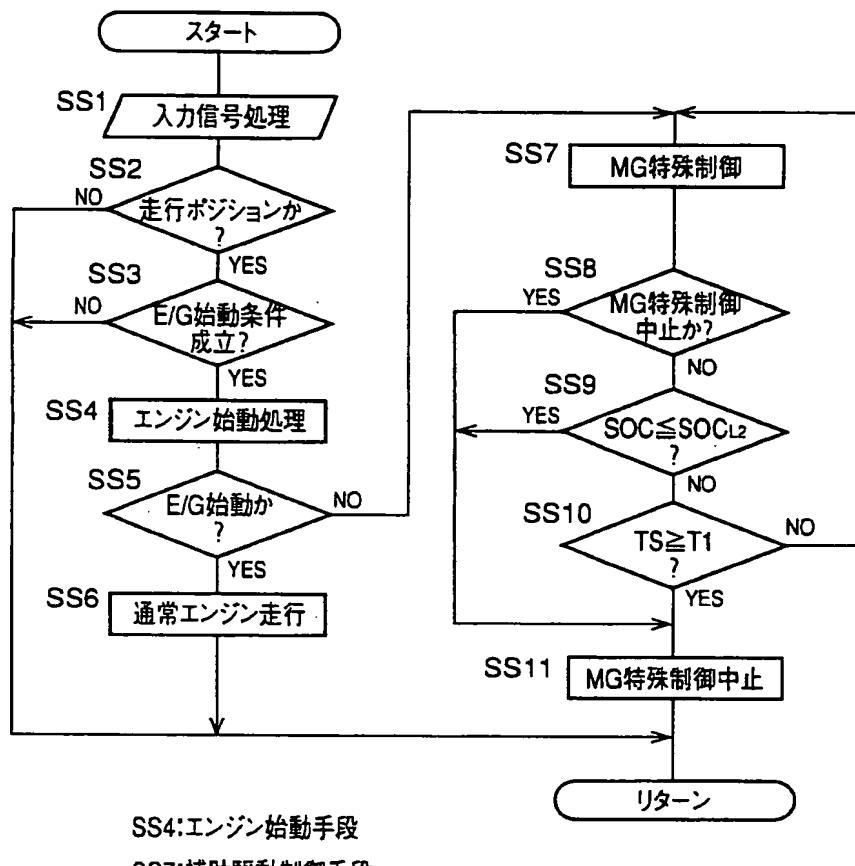
【图11】



[图 16]



【図12】

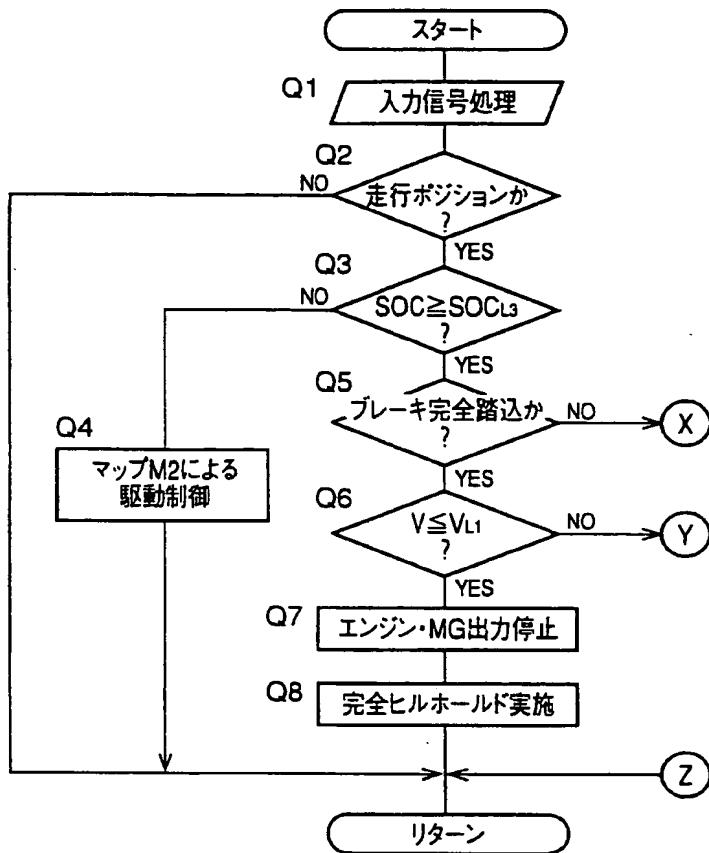


【図17】

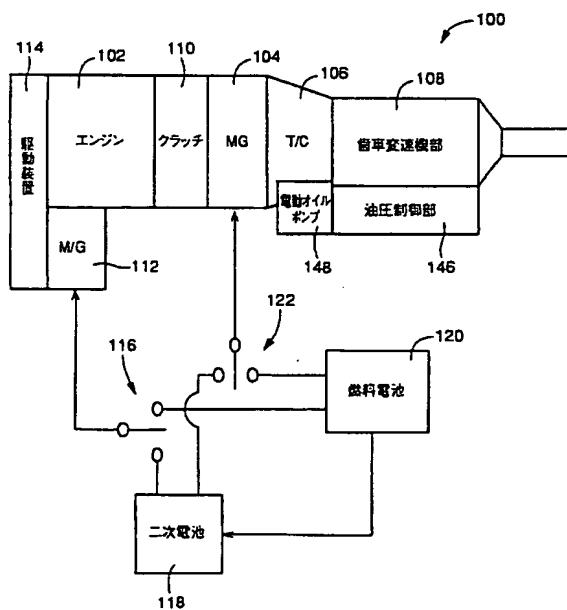
	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	B4	F0	F1	F2
P	○								○		
R			○	○				○			
N	○								○		
1st	○	○						○	○		○
2nd	○	○					○		○		
3rd	○	○			○	○			○	○	
4th	○	○	○			△			○		
5th		○	○	○		△					

○係合 ○エンジンブレーキ時係合 △係合するが動力伝達に関係無し

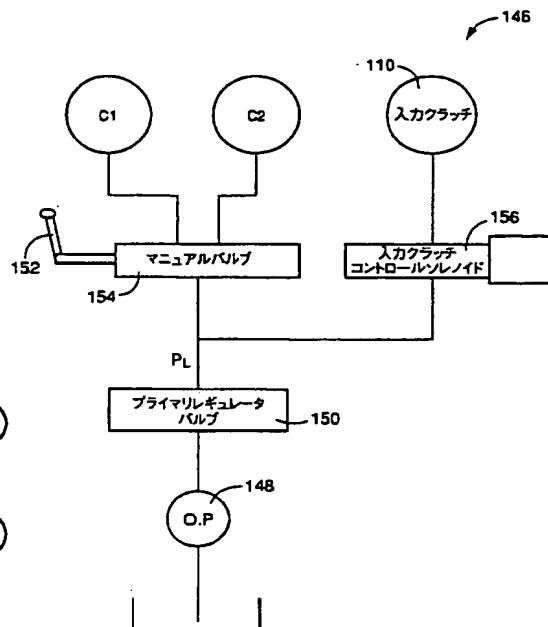
【図13】



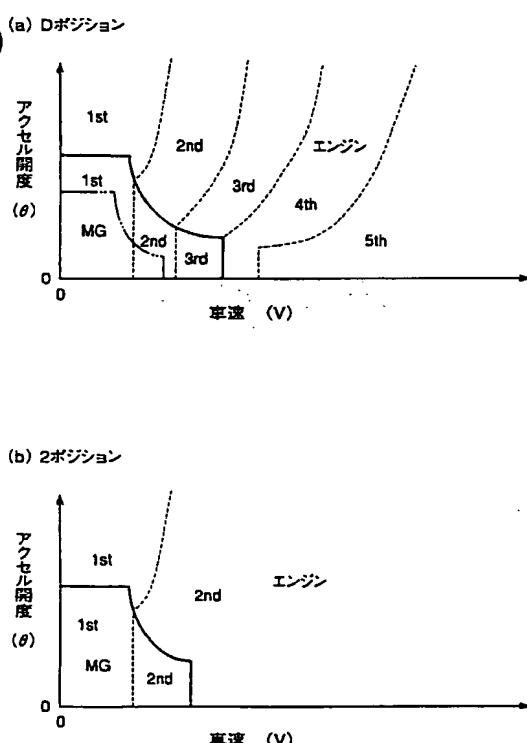
【図15】



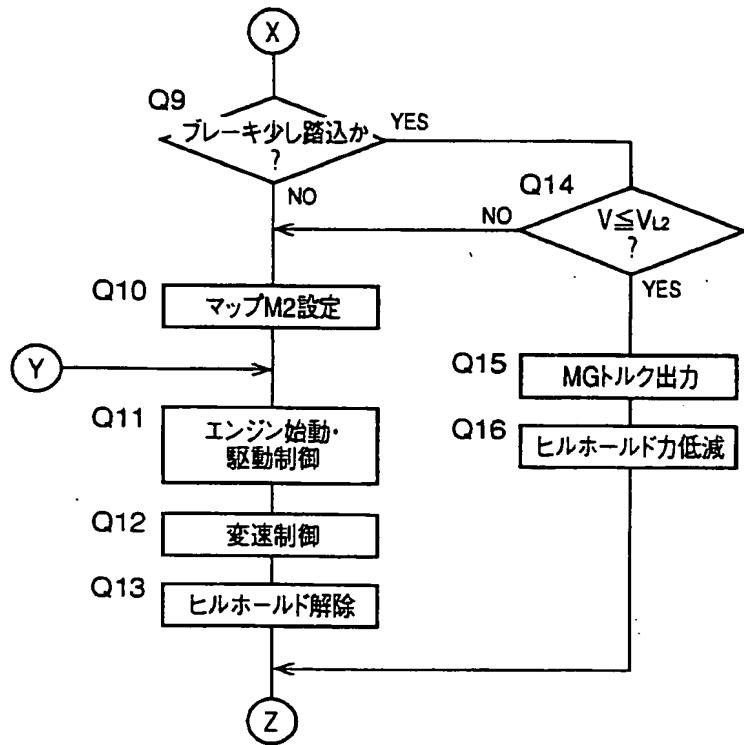
【図18】



【図20】



【図14】

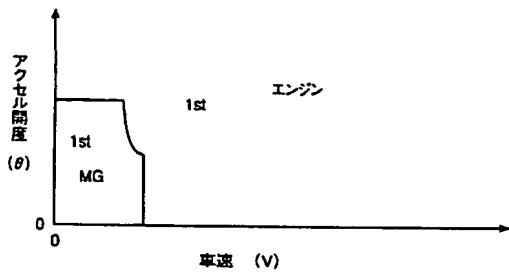


Q11:低速エンジン走行手段,高速エンジン走行手段

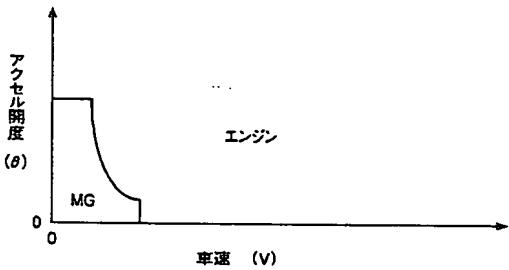
Q15:低速モータ走行手段

【図21】

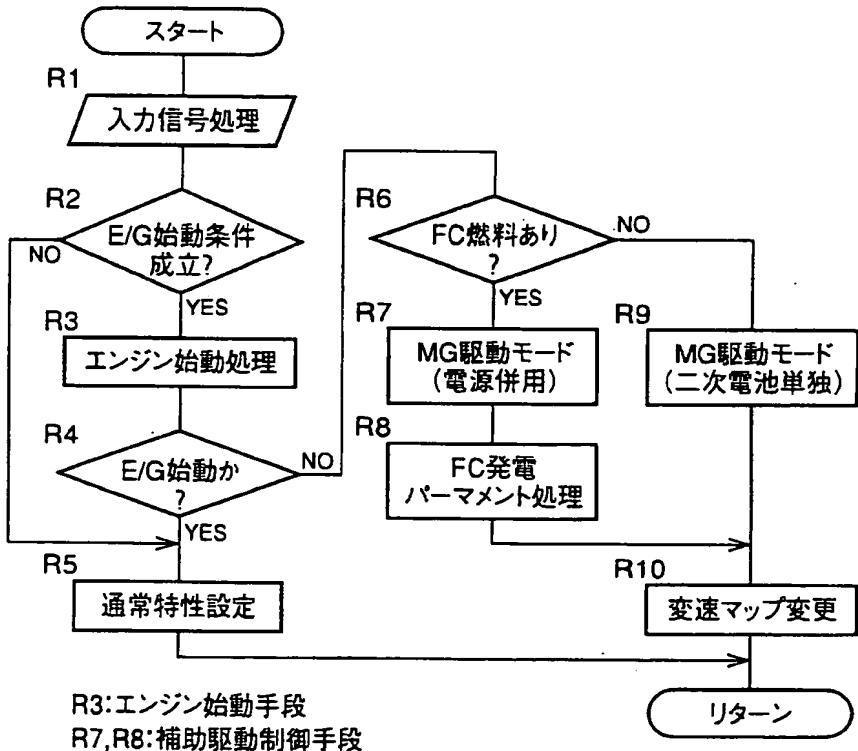
(a) Lポジション



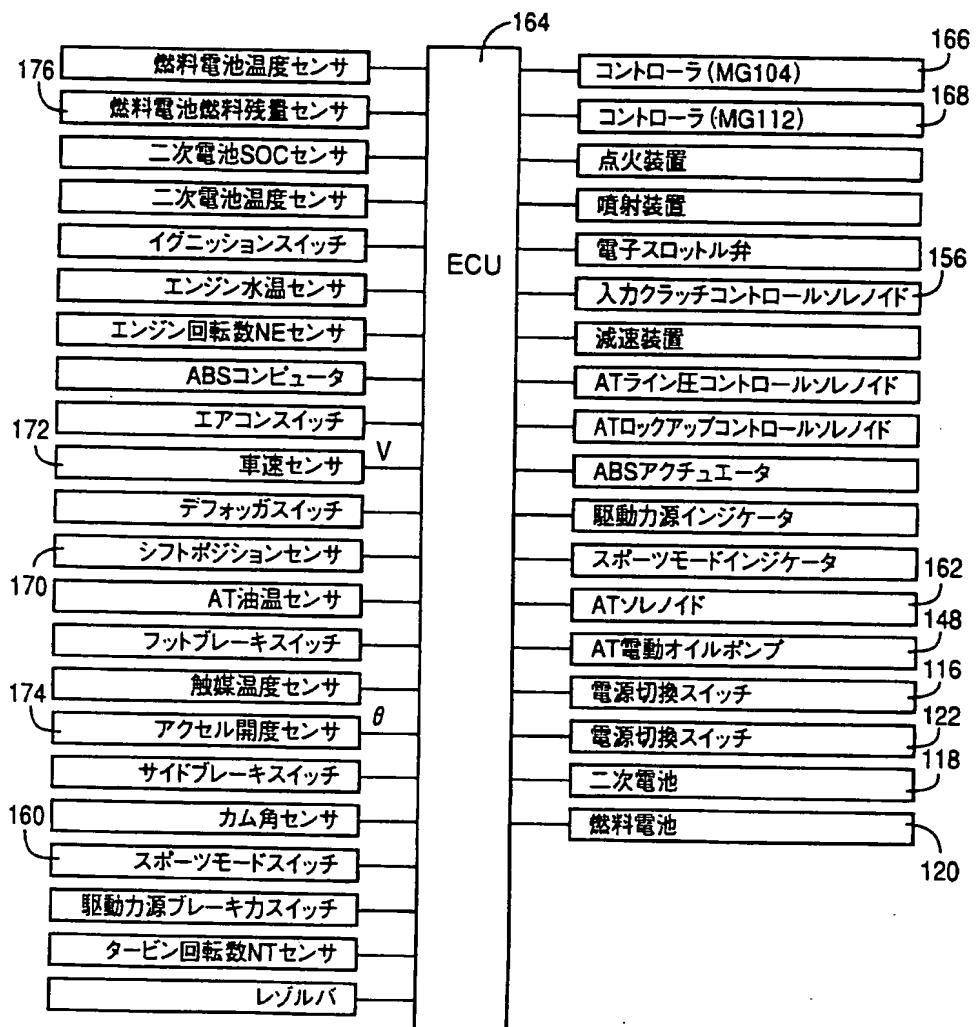
(b) Rポジション



【図23】



【図22】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 7

F 02 N 11/08  
H 01 M 8/00

識別記号

F I  
H 01 M 8/00  
B 60 K 9/00

テーマコード(参考)

Z  
E

F ターム(参考) 3G093 AA06 AA07 AA16 AB01 CA01  
CB02 DA06 DB00 DB05 DB11  
DB15 DB23 EB00 EC02 FA11  
FB01  
5H115 PI16 PI18 PI29 PI30 PO17  
PU01 PU25 QA01 QE01 QE10  
QH02 QI04 QN03 QN12 RB08  
RE01 RE05 SE04 SE05 SE08  
TB01 TI01 TO21 TO23